DIGITAL Can OBD2 Tool

LECTOR DE CÓDIGOS OBD2

MANUAL DE INSTRUCCIÓN

¡La manera más rápida y sencilla de resolver los problemas en su vehículo OBD II del año 1996 y más reciente!

Contenido

Título	Número de página
INTRODUCCIÓN	
¿Qué es OBD?	1
¡USTED PUEDE HACERLO!	**2**
PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	
¡La Seguridad es Primero!	3
ACERCA DE LECTOR DE CÓDIGOS	
Vehículos con Cobertura	5
Cambio de Pila	6
Ajustes / Calibraciones y Lista de Códigos de Diagnóstico (DTC)	7
CONTROLES DEL LECTOR DE CÓDIGOS	
Controles e Indicadores	11
Functiones de la Pantalla	13
PREPARACIÓN PARA LAS PRUEBAS	
Hoja de Trabajo de Diagnóstico Preliminar	15
Antes de Comenzar	19
Manuales de Servicio del Vehículo	20
CÓMO UTILIZAR EL LECTOR DE CÓDIGOS	
Procedimiento de Recuperacíon de Códigos	21
Cómo Borrar Códigos de Diagnóstico de Problemas (DTC)	27
Prueba de Preparación I/M	29
DIAGNÓSTICOS A BORDO	
Controles de la Computadora del Motor	36
Códigos de Diagnósticos de Problemas (DTC)	42
Monitores OBD 2	45
GLOSARIO	
Glosario de Términos y Abreviaturas	54
GARANTÍA Y SERVICIO	
Garantía Limitada por un Año	57
Procedimientos de Servicio	57

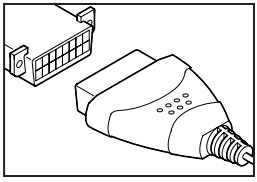
¿QUÉ ES OBD?

El lector de códigos OBD2 está diseñado para funcionar con todos los vehículos que cumplen con OBD 2. Todos los vehículos 1996 y más recientes (autos, camionetas y utilitarios SUV) que se venden en los EE.UU. cumplen con OBD 2.

Uno de los mejoramientos de mayor trascendencia en la industria automotriz fue la adición de diagnósticos a bordo (OBD) en vehículos, o en términos más sencillos, la computadora que activa la luz indicadora "CHECK ENGINE" en el vehículo. El OBD 1 se diseñó para monitorear sistema específicos del fabricante en vehículos construidos desde 1981 hasta 1995. Después se desarrolló el sistema OBD 2, el cual se encuentra instalado en los vehículos y camionetas fabricados a partir de 1996 y que se venden en los EE.UU. Al igual que su predecesor, el sistema OBD 2 se adoptó como parte de un mandato gubernamental para reducir las emisiones de gases de los vehículos. Pero lo que realmente vuelve extraordinario al sistema OBD 2 es su compatibilidad universal en aplicaciones para todos los automóviles y camionetas de modelo reciente, de fabricación nacional e importados. Este complejo programa en el sistema de computadora principal en el vehículo está diseñado para detectar fallos en una gama de sistemas, al cual se puede obtener acceso a través de un puerto universal OBD 2, el cual se encuentra usualmente debajo del tablero. En todos los sistemas OBD, al ocurrir un problema, la computadora enciende la luz indicadora "CHECK ENGINE" para advertir al conductor, y establece un Código de Diagnóstico de Problema (DTC) para identificar dónde ocurrió el problema. Se necesita una herramienta especial de diagnóstico, como el lector de códigos OBD2, para recuperar estos códigos, los cuales los consumidores y profesionales utilizan como punto de partida para las reparaciones.

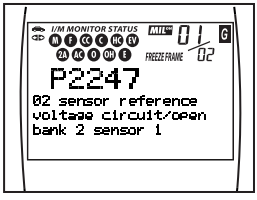
Si desea obtener más información acerca de los sistemas de control computarizados y OBD 2, consulte CONTROLES COMPUTARIZADOS DEL MOTOR en la página 33.

Fácil de usar . . . .



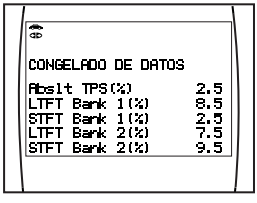
- Conecte el lector de códigos al conector de pruebas del vehículo.
- Gire la llave de la ignición en la posición "ON".
- **NO** ponga en marcha el motor.
- El lector de códigos se "enciende" y se enlaza automáticamente..

Fácil de visualizar . . . .



- El lector de códigos recupera los códigos almacenados, datos 'Freeze Frame' y el estado de preparación I/M.
- Los códigos, el estado de Preparación I/M y los datos instantáneos almacenados aparecen en la pantalla LCD del lector de códigos. El estado del sistema se muestra por medio de indicadores LED.

Fácil de definir . . . .



- Lea las definiciones de los códigos en la pantalla LCD del lector de códigos.
- Visualice los datos 'Freeze Frame'.

¡LA SEGURIDAD ES PRIMERO!

Para evitar las lesiones personales, daños al instrumento o daños a su vehículo; no use el Lector de Códigos antes de leer este manual.

Este manual describe los procedimientos de prueba usuales que utilizan los técnicos de servicio expertos. Muchos de los procedimientos de prueba requieren precauciones para evitar accidentes que pueden resultar en lesiones personales, o en daños a su vehículo o equipo de prueba. Siempre lea el manual de servicio del vehículo y siga sus precauciones de seguridad antes de realizar cualquier procedimiento de prueba o de servicio. SIEMPRE observe las siguientes precauciones generales de seguridad:

Al funcionar, los motores producen monóxido de carbono, un gas tóxico y venenoso. Para evitar lesiones graves o la muerte por intoxicación por monóxido de carbono, ponga en funcionamiento el vehículo **ÚNICAMENTE** en áreas **bien ventiladas**.

Para proteger sus ojos contra los objetos lanzados al aire y contra los líquidos calientes o cáusticos, **siempre** use protección ocular de uso **aprobado**.

Al estar en marcha un motor, muchas partes (tales como el ventilador de enfriamiento, las poleas, la correa del ventilador, etc.) giran a alta velocidad. Para evitar lesiones graves, siempre esté alerta contra las partes en movimiento. Manténgase a una distancia segura de estas partes y de cualesquier otros objetos potencialmente en movimiento.

Al estar en marcha, los componentes del motor alcanzan temperaturas elevadas. Para evitar las quemaduras graves, evite el contacto con las partes calientes del motor.

Antes de poner en marcha un motor para realizar pruebas o localizar fallos, cerciórese que esté enganchado el freno de estacionamiento. Coloque la transmisión en **Park** (para las transmisiones automáticas) o en **neutro** (para las transmisiones manuales). Bloquee las ruedas de impulsión con calzos adecuados.

La conexión y desconexión del equipo de prueba cuando la ignición está en la posición **ON** puede dañar el equipo de prueba y los componentes electrónicos del vehículo. Coloque la ignición en la posición **OFF** antes de conectar o desconectar el Lector de Códigos en el Conector de Enlace de Datos (DLC) del vehículo.

Para evitar daños a la computadora a bordo del vehículo al realizar las mediciones eléctricas del vehículo, siempre utilice un multímetro digital con una impedancia mínima de 10 Mega Ohmios.

La batería del vehículo produce gas de hidrógeno altamente inflamable. Para evitar explosiones, mantenga alejadas de la batería las chispas, los artículos calientes y las llamas.

No use ropa suelta ni joyería al trabajar en un motor. La ropa suelta puede quedar atrapada en el ventilador, poleas, correas, etc. La joyería es altamente conductiva, y puede causar quemaduras graves si permite el contacto entre una fuente de alimentación eléctrica y una conexión a tierra.

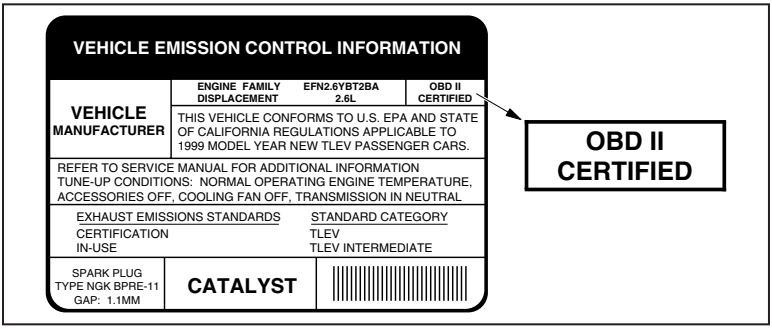
VEHÍCULOS CON COBERTURA

El Lector de Códigos está diseñado para funcionar en todos los vehículos que cumplen con los requisitos OBD 2. Todos los vehículos de 1996 y posteriores (automóviles y camionetas livianas) que se venden en los Estados Unidos cumplen los requisitos OBD 2.

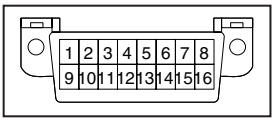
La ley federal estipula que todos los automóviles y camionetas livianas de 1996 y posteriores que se venden en los Estados Unidos deben cumplir los requisitos para OBD 2; lo anterior incluye todos los vehículos de fabricación nacional, asiáticos y europeos.

Algunos de los vehículos fabricados en 1994 y 1995 cumplen con los requisitos para OBD 2. Para averiguar si un vehículo de 1994 o de 1995 cumple los requisitos OBD 2, verifique lo siguiente:

1. **La etiqueta de información de control de emisiones del vehículo (VECI).** Esta etiqueta está ubicada debajo del capó o cerca del radiador en la mayoría de los vehículos. Si el vehículo cumple con los requisitos OBD 2, la etiqueta indicará "**OBD 2 Certified**".



2. Las normativas gubernamentales estipulan que todos los vehículos que cumplen los requisitos OBD 2 **deben** tener un conector "común" de dieciséis patillas para enlace de datos (**DLC**).

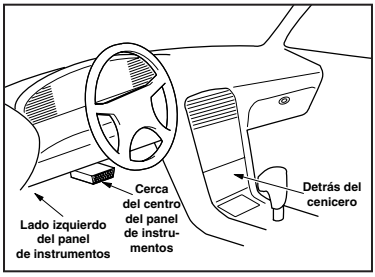


Algunos de los vehículos de 1994 y 1995 tienen conectores de 16 patillas pero no cumplen con los requisitos OBD 2. Únicamente aquellos vehículos con etiquetas de control de emisiones del vehículo que indiquen "OBD 2 Certified" cumplen con los requisitos OBD 2.

A partir del 2003, un limitado número de fabricantes (incluso Ford, General Motors, Mazda y Saab) comenzó a utilizar un nuevo protocolo de computación llamado Red de área de controlador (Controller Area Network - CAN) en algunos vehículos OBD 2. En palabras llanas, el protocolo CAN permite a los fabricantes aumentar y diversificar la velocidad a la cual la computadora se comunica con los diferentes sistemas en el vehículo. El protocolo CAN será obligatorio en todos los vehículos a partir del 2008. En el remoto caso de que usted tenga un vehículo con protocolo CAN, por favor visite www.CodeReader.com o comuníquese con nuestro departamento de servicio técnico al (800) 544-4124 para obtener más información.

Ubicación del conector de conector de enlace de datos (DLC)

El conector DLC de 16 patillas se encuentra usualmente debajo del panel de instrumentos (tablero), a menos de 12 pulgadas (300 mm) del centro del panel, en el lado del conductor en la mayoría de los vehículos. Éste debe ser fácilmente accesible y visible desde una posición de rodillas afuera del vehículo con la puerta abierta.



En algunos vehículos asiáticos y europeos el conector DLC está ubicado detrás del "cenicero" (es necesario retirar el cenicero para acceder al conector) o en el extremo izquierdo del tablero. Si no puede localizar el conector DLC, consulte el manual de servicio del vehículo para obtener más información al respecto.

CAMBIO DE PILA

Cambie las pilas cuando en la pantalla aparezca el símbolo de pila o cuando se iluminen los 3 LED y no haya otros datos visibles en la pantalla.

1. Localice la cubierta de las pilas en la parte trasera del lector de códigos.
2. Deslice la cubierta de las pilas para retirarla (use sus dedos).
3. Sustituya las pilas con dos pilas de tamaño AA (para mayor vida útil, use pilas de tipo alcalino).
4. Vuelva a colocar la cubierta de las pilas en la parte trasera del lector de códigos.

AJUSTES / CALIBRACIONES Y LISTA DE CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO (DTC)

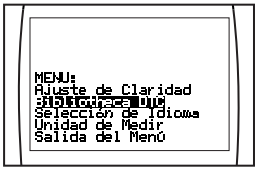
El lector de códigos OBD2 le permite realizar diversos ajustes y calibraciones para configurar el lector de códigos según sus necesidades particulares. Se puede realizar las siguientes funciones, ajustes y calibraciones cuando el lector de códigos OBD2 se encuentra en el "Modo MENÚ":

- **Ajuste de brillo:** Ajusta el brillo de la pantalla LCD.
- **Lista de códigos de diagnóstico (DTC):** Le permite hacer consultas en la lista de códigos de diagnóstico OBD2 DTC.
- **Seleccionar idioma:** Establece el idioma de la pantalla del lector de códigos en inglés, francés o español.
- **Unidad de medición:** Elige las unidades de medición a usar en la pantalla del Lector de Códigos a inglesas o métricas.

Los ajustes y las calibraciones se pueden hacer solamente cuando el lector de códigos NO está conectado a un vehículo.

Para ingresar al modo MENU (Menú):

1. Con el lector de códigos apagado, pulse y mantenga presionado el botón **SCROLL** (Ajusto), después pulse y suelte el botón **POWER/LINK** (Interruptor/Enlace).
   - El **MENÚ** de ajustes y calibraciones muestra lo siguiente.



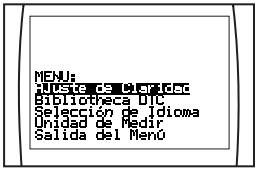
2. Suelte el botón **SCROLL** (Avanzar).

*NO suelte el botón **SCROLL** (Avanzar) antes de que sea visible en pantalla el MENÚ de ajustes y calibraciones.*

3. Haga los ajustes y las calibraciones que se describen en los párrafos siguientes.

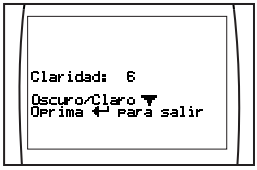
Ajuste del brillo de la pantalla

1. Use el botón **SCROLL**, según sea necesario, para resaltar el elemento "**Ajustar brillo**" en el **MENÚ**, después pulse el botón **ENTER/FF** .



*Al alcanzar la última opción en el **MENU**, al volver a pulsar el botón **SCROLL** (Avanzar) se regresará a la primera opción del menú.*

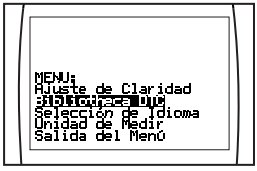
- En la pantalla Ajustar brillo aparece lo siguiente.
- El campo de **Brillo** muestra el ajuste vigente para el brillo, de 0 a 43.



2. Pulse el botón **SCROLL** ⊛ (Avanzar) para aumentar el brillo de la pantalla LCD (para aclarar la pantalla). Cuando la pantalla alcanza el ajuste más brillante, al volver a pulsar el botón **SCROLL** ⊛ (Avanzar) se devolverá la pantalla a su ajuste más oscuro.
3. Al obtener el brillo deseado, pulse el botón **ENTER/FF** FF para guardar sus cambios y volver al **MENÚ**.

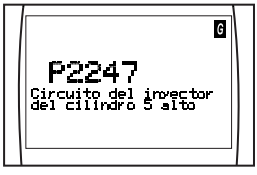
Cómo buscar la definición de un código DTC por medio de la Colección DTC

1. Use el botón **SCROLL** ⊛, según sea necesario, para resaltar el elemento "**Biblioteca de códigos**" en el **MENÚ**, después pulse el botón **ENTER/FF** .
   - Aparece la pantalla Introducir DTC. En la pantalla aparece el código "P0000", y la "P" aparece resaltada.

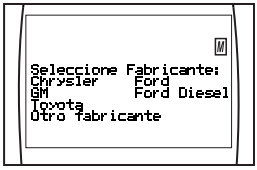


2. Use el botón **SCROLL** ⊛, según sea necesario, para desplazarse hasta el tipo de código de fallo DTC requerido (P = Tren de potencia, U = Red, B = Carrocería, C = Chasis), después pulse el botón **DTC SCROLL** .
   - Aparece resaltado el siguiente carácter.

3. De la misma manera, seleccione los caracteres restantes en el DTC, y pulse el botón **DTC SCROLL** para confirmar cada carácter. Después de seleccionar todos los caracteres DTC, pulse el botón **ENTER/FF** para visualizar la definición del código de fallo DTC.
   - Si introdujo un código DTC "Genérico" (DTC que comienzan con "P0", "P2" y algunos con "P3"):
     - Aparecen en la pantalla LCD del lector de códigos el DTC seleccionado y la definición de DTC (si está disponible).



- Si introdujo un código DTC Específico de fabricante (DTC que comienzan con "P1" y algunos "P3"):
  - Aparece la pantalla "Seleccionar fabricante".
  - Use el botón **SCROLL** ⊜, según sea necesario para resaltar el nombre del fabricante apropiado, después pulse el botón **ENTER/FF** para indicar el código DTC correcto para su vehículo.

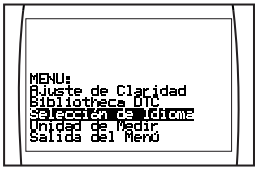


Si no hay disponible una definición para el código DTC que introdujo, aparece un mensaje de aviso en la pantalla LCD del lector de códigos.

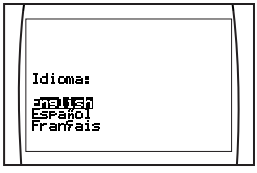
4. Si desea ver las definiciones de códigos de fallo DTC adicionales, pulse el botón **ENTER/FF** para volver a la pantalla para ingresar un DTC, y repita los pasos 2 y 3.
5. Después de ver todos los códigos DTC deseados, pulse el botón **ERASE** (Borrar) para salir de la Colección DTC.

Para seleccionar el idioma de la interfaz

1. Use el botón **SCROLL** ⊜ según sea necesario, para resaltar el elemento **Seleccionar Idioma** ' en el **MENÚ**, después pulse el botón **ENTER/FF** .



*Al llegar a la última opción en el MENÚ, vuelva a pulsar el botón **SCROLL** ⊜ (Avanzar) para volver a la primera opción de menú.*

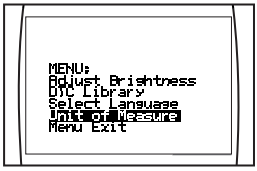


- Aparece en pantalla el idioma seleccionado.
- Aparece resaltado el **idioma** seleccionado actualmente.

2. Pulse el botón **SCROLL** ⊜, según sea necesario, para resaltar el idioma deseado para la interfaz. Al pulsar repetidamente el botón **SCROLL** ⊜ (AVANZAR) se alternará entre las selecciones disponibles.
3. Cuando se resalte el idioma de la interfaz deseado, pulse el botón **ENTER/FF** (Intro/FF) para guardar sus cambios y volver al **MENÚ**.

Selección de las unidades de medición

1. Use los botones UP ⏶ y **DOWN** ⏷ según sea necesario para resaltar en pantalla el renglón Select Unit of Measurement (Selección de unidades de medición) en el **MENÚ** y oprima el botón **ENTER/FF** ⏎.
2. Use los botones **UP** ⏶ y **DOWN** ⏷ según sea necesario para resaltar en pantalla las unidades de medición deseadas.
3. Cuando las unidades de medición deseadas estén resaltadas, oprima el botón **ENTER/FF** ⏎ para guardar en la memoria los cambios efectuados.



Para salir del Modo MENÚ

1. Use el botón **SCROLL** ⏷, según sea necesario, para resaltar el elemento "**Salir del Menú**" en el **MENÚ**, después pulse el botón **ENTER/FF** ⏎ button.
   - ■ La pantalla LCD regresa a la ventana de DTC.

CONTROLES E INDICADORES

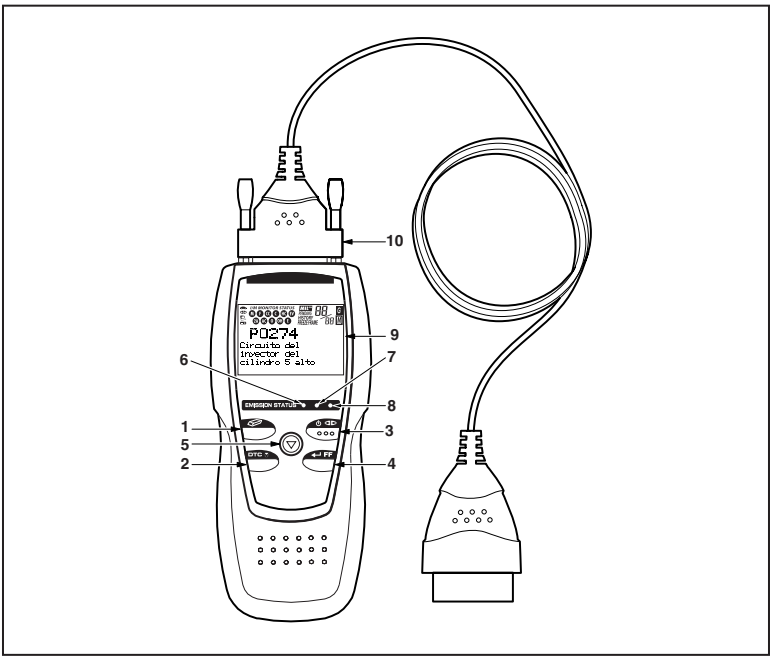


Figura 1. Controles e Indicadores

Véase la figura 1 para determinar las ubicaciones de los elementos 1 al 10, a continuación.

1. Botón ERASE (Borrar) - Borra los códigos de diagnóstico de problemas (Diagnostic Trouble Codes - DTC), y los datos instantáneos "Freeze Frame" de la computadora de su vehículo, y restablece el estado de Monitor.

2. Botón DTC SCROLL (Desplazarse por DTC) - Muestra la pantalla de visualización de DTC o se desplaza por la pantalla LCD para visualizar códigos DTC cuando esté presente más de un código DTC.

3. Botón POWER/LINK (Interruptor/Enlace) - Cuando el lector de códigos NO está conectado a un vehículo, enciende y apaga el lector de códigos. Cuando se conecta el lector de códigos a un vehículo, se vuelve a enlazar el lector de códigos al módulo PCM del vehículo si el lector de códigos se saca del enlace.

*Para encender el lector de códigos, es necesario pulsar y mantener presionado el botón **POWER/LINK** (Interruptor/Enlace) durante 3 segundos aproximadamente.*

4. **Botón ENTER/FF (Intro/Freeze Frame)** - Al estar en el modo MENÚ, confirma la opción o valor seleccionados. Al revisar los DTC, muestra los datos instantáneos 'Freeze Frame' para el código de máxima prioridad.

5. **Botón SCROLL** - Al estar en el modo MENÚ, avanza hacia abajo (DOWN) a través de las opciones de selección de menú y de submenú. Al estar recuperando y revisando DTC, avanza hacia abajo (DOWN) a través de la pantalla actual para mostrar cualquier dato adicional. Al llegar al final de la pantalla, al volver a presionar el botón se regresa a la parte superior de la ventana.

6. LED VERDE - Indica que todos los sistemas del motor están funcionando normalmente (todos los monitores en el vehículo están activos y realizando sus pruebas de diagnostico, y no hay DTC presentes).

7. LED AMARILLO - Indica la presencia de un posible problema. Está presente un DTC "Pendiente" o algunos de los monitores de emisión del vehículo no han ejecutado sus pruebas de diagnóstico.

8. LED ROJO - Indica que existe un problema en uno o más sistemas del vehículo. El LED rojo también se usa para mostrar que hay DTC presentes. Los DTC se muestran en la pantalla LCD del lector de códigos. En este caso, la luz indicadora de mal funcionamiento ("Check Engine") en el panel de instrumentos del vehículo se encenderá de manera continua.

9. LCD Display - Muestra los Menús y submenús de parámetros, los resultados de pruebas, las funciones del lector e información del estado del monitor. Véase la sección **FUNCIONES DE LA PANTALLA**, en la página siguiente, para obtener más detalles.

10. CABLE - Conecta el lector de códigos al conector de enlace de datos del vehículo (Data Link Connector - DLC).

FUNCIONES DE LA PANTALLA

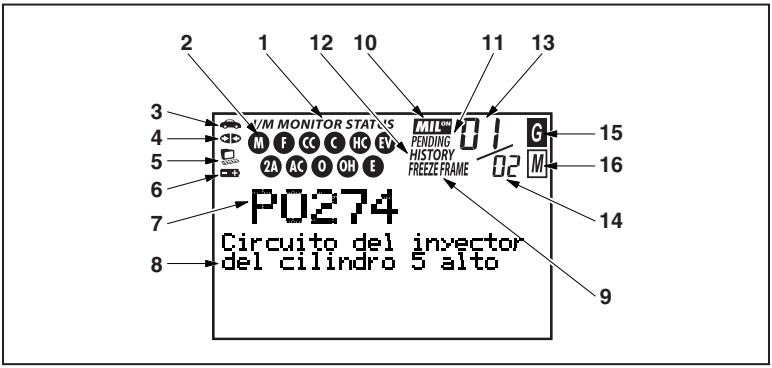


Figura 2. Funciones de la pantalla

Véase la figura 2 para determinar las ubicaciones de los elementos 1 al 16, a continuación.

1. **Campo de ESTADO DE MONITOR I/M** - Identifica el área de estado del monitor I/M.
2. **Iconos de monitor** - Indican qué monitores son compatibles con el vehículo sometido a pruebas, y si el monitor asociado ha ejecutado o no sus pruebas de diagnóstico (estado del monitor). Cuando el icono de un monitor se ilumina continuamente, es una indicación de que el monitor relacionado ya ha completado sus pruebas de diagnóstico. Cuando un icono de monitor se ilumina intermitentemente, indica que el vehículo es compatible con el monitor relacionado, pero el monitor aún no ha ejecutado sus pruebas de diagnóstico.
3. **Icono de vehículo** - Indica si el lector de códigos recibe la alimentación eléctrica apropiada a través del conector de enlace de datos del vehículo (Data Link Connector - DLC). Un icono visible indica que el lector de códigos está recibiendo alimentación eléctrica a través del conector DLC del vehículo.
4. **Icono de enlace** - Indica si el lector de códigos se está comunicando (enlazado) con la computadora a bordo del vehículo. Cuando está visible, el lector de códigos se está comunicando con la computadora. Si no está visible el icono de enlace, el lector de códigos no se está comunicando con la computadora.
5. **Icono de computadora** - Cuando este icono está visible indica que el lector de códigos está enlazado con una computadora personal. Hay disponible un accesorio "Tek Link Kit" que permite cargar en una computadora personal los datos recuperados.

6. **Icono de pila interna del lector de códigos** - Cuando está visible, indica que las pilas del lector de códigos tienen "carga baja" y se las debe sustituir. Si no se cambian las pilas cuando está encendido el símbolo de pila , todos los 3 LED se iluminarán intermitentemente durante 10 segundos cada vez que se encienda la unidad como último recurso de indicación para advertirle que es necesario cambiar las pilas.
7. **Área de pantalla de DTC** - Muestra el número del Código de diagnóstico de problema (Diagnostic Trouble Code - DTC). A cada fallo se le asigna un número de código que es específico para ese fallo.
8. **Área de visualización de datos de pruebas** - Muestra las definiciones DTC y otros mensajes de información de pruebas pertinentes.
9. **Icono FREEZE FRAME** - Indica que hay datos instantáneos 'Freeze Frame' del "Código de prioridad" (Código 1) guardados en la memoria de la computadora del vehículo.
10. **Icono MIL** - Indica el estado de la luz indicadora de mal funcionamiento (MIL). El icono MIL es visible sólo cuando un DTC ha emitido un comando al MIL en el tablero del vehículo para que se encienda.
11. **Icono Pendiente** - Indica que el código DTC mostrado actualmente es un código "Pendiente".
12. **Icono de HISTORIA** - Indica que el código DTC mostrado actualmente es un código "Histórico".
13. **Secuencia de número de código** - El lector de códigos asigna un número de secuencia a cada DTC que esté presente en la memoria de la computadora, comenzando con "01". Este número indica qué código está en pantalla actualmente. El número de código "01" es siempre el código de máxima prioridad, y el código para el cual se han guardado los datos instantáneos "Freeze Frame".

    Si "01" es un código "Pendiente", puede existir o no datos instantáneos "Freeze Frame" almacenados en la memoria.
14. **Enumerador de código** - Indica el número total de códigos recuperados de la computadora del vehículo.
15. **Icono DTC genérico** - Al estar visible, indica que el DTC actualmente mostrado es un código "genérico" o "universal".
16. **Icono DTC específico del fabricante** - Al estar visible, indica que el DTC actualmente mostrado es un código específico del fabricante.

HOJA DE TRABAJO DE DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

El propósito de este formulario es ayudarle a recolectar información preliminar sobre el vehículo antes de recuperar los códigos. Teniendo una lista completa de todos los problemas actuales en el vehículo es posible investigar sistemáticamente cada problema comparando las respuestas con los códigos de problemas que se recuperen. Usted también puede proporcionarle esta información a su mecánico para ayudarlo en los diagnósticos y evitar reparaciones costosas e innecesarias. Es importante que usted llene este formulario para que usted y/o su mecánico entiendan claramente los problemas que tiene el vehículo.

NOMBRE:

FECHA:

VIN*:

AÑO:

MARCA:

MODELO:

TAMAÑO DEL MOTOR:

MILLAJE DEL VEHÍCULO:

*VIN: Es el Número de Identificación del Vehículo y se encuentra en la parte inferior del parabrisas en una placa metálica o en el área del pestillo de la puerta del conductor (consulte el manual del propietario del vehículo para obtener su ubicación).

TRANSMISIÓN:

- ❑ Automática
- ❑ Manual

Sírvase marcar todos los renglones que se apliquen en cada categoría.

DESCRIBA EL PROBLEMA:

CUÁNDO NOTÓ POR PRIMERA VEZ EL PROBLEMA:

- ❑ Acaba de comenzar
- ❑ Comenzó la semana pasada
- ❑ Comenzó el mes pasado
- ❑ Otro:

LISTE TODAS LAS REPARACIONES EFECTUADAS EN LOS ÚLTIMOS SEIS MESES:

PROBLEMAS AL ARRANCAR

- ❑ No tiene síntomas
- ❑ No gira con el motor de arranque
- ❑ Gira con el motor de arranque pero no se pone en marcha
- ❑ Arranca, pero le toma demasiado tiempo

EL MOTOR SE PARA

- ❑ No tiene síntomas
- ❑ Inmediatamente después de arrancar
- ❑ Cuando se pone en velocidad
- ❑ Cuando se conduce a velocidad constante
- ❑ Se para tan pronto se detiene el vehículo
- ❑ Mientras se encuentra en marcha lenta
- ❑ Durante la aceleración
- ❑ Al estacionar

CONDICIONES DE MARCHA LENTA

- ❑ No tiene síntomas
- ❑ Siempre es lenta
- ❑ Es demasiado rápida
- ❑ A veces es rápida y a veces lenta
- ❑ Falla y es desigual
- ❑ Fluctúa subiendo y bajando

CONDICIONES EN MARCHA

- ❑ No tiene síntomas
- ❑ Marcha desigual
- ❑ No tiene potencia
- ❑ Corcovea o da sacudidas
- ❑ Excesivo consumo de combustible
- ❑ Titubea al acelerar
- ❑ Dispara por el carburador
- ❑ Falla o se apaga
- ❑ El motor detona, cascabelea o hace ruidos
- ❑ Acelera y desacelera como el vaivén de una ola
- ❑ Marcha cuando se apaga el encendido (como motor diesel)

PROBLEMAS CON LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA (Si se aplica)

- ❑ No tiene síntomas
- ❑ Cambia adelantado o atrasado
- ❑ Cambia a una velocidad incorrecta
- ❑ El vehículo no se mueve estando la transmisión en una marcha
- ❑ Corcovea o da sacudidas

EL PROBLEMA OCURRE

❑ En la mañana ❑ En la tarde ❑ En todo momento

TEMPERATURA DEL MOTOR CUANDO OCURRE EL PROBLEMA

❑ Frío ❑ Tibio ❑ Caliente

CONDICIONES DE OPERACIÓN CUANDO OCURRE EL PROBLEMA

- ❑ Viaje corto-menos de 2 millas
- ❑ Viaje de 2 a 10 millas
- ❑ Viaje largo-más de 10 millas
- ❑ Con muchas paradas y arranques
- ❑ Al dar vuelta
- ❑ Al frenar
- ❑ Al hacer cambio de velocidad
- ❑ Con los faros encendidos
- ❑ Durante la aceleración
- ❑ Generalmente cuesta abajo
- ❑ Generalmente cuesta arriba
- ❑ Generalmente en camino a nivel
- ❑ Generalmente en caminos con curvas
- ❑ Generalmente en caminos con baches
- ❑ Con el aire acondicionado en funcionamiento

HÁBITOS DEL CONDUCTOR

- ❑ Conduce más que nada en ciudad
- ❑ Conduce en carretera
- ❑ Estaciona el vehículo bajo techo
- ❑ Conduce menos de 10 millas por día
- ❑ Conduce entre 10 y 50 millas por día
- ❑ Conduce más de 50 millas por día
- ❑ Estaciona el vehículo a la intemperie

GASOLINA UTILIZADA

- ❑ 87 octanos
- ❑ 89 octanos
- ❑ 91 octanos
- ❑ Más de 91 octanos

CONDICIONES DEL TIEMPO CUANDO EL PROBLEMA OCURRE

- ❑ Entre 32 y 55°F (0 a 13°C)
- ❑ Más de 55°F (13°C)
- ❑ Por debajo de congelación (32°F/0°C)

LUZ DE MAL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR / LUZ DE AVISO EN EL PANEL DE INSTRUMENTOS

❑ A veces se enciende ❑ Siempre está encendida ❑ Nunca se enciende

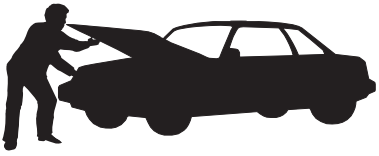
OLORES PECULIARES

- ❑ Olor "caliente"
- ❑ Olor a azufre (huevos podridos)
- ❑ Goma quemada
- ❑ Olor a gasolina
- ❑ Aceite quemado
- ❑ Eléctrico

RUIDOS EXTRAÑOS

- ❑ Ruido de matraca
- ❑ Golpe
- ❑ Chillido
- ❑ Otros

ANTES DE COMENZAR



El lector de códigos ayuda a monitorear los fallos relacionados con los sistemas electrónicos y de emisiones en su vehículo y a recuperar códigos de fallos relacionados con desperfectos en estos sistemas. Los problemas mecánicos tales como nivel bajo de aceite o tubos flexibles, cableados o conectores eléctricos dañados pueden causar un desempeño deficiente del motor y también pueden causar un código "falso" de fallo. Corrija cualquier problema mecánico conocido antes de realizar prueba alguna. Consulte el manual de servicio de su vehículo o a un mecánico para obtener más información.

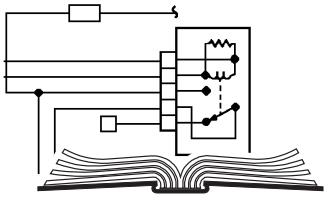
Inspeccione las áreas siguientes **antes** de iniciar cualquier prueba:

- Inspeccione el nivel del aceite de motor, el fluido de la dirección asistida, el fluido de la transmisión (si fuese aplicable), verifique el nivel correcto del líquido refrigerante del motor y de otros fluidos. Si fuese necesario, rellene los depósitos de fluidos con nivel bajo.
- Cerciórese que el filtro de aire esté limpio y en buenas condiciones. Cerciórese que los conductos del filtro de aire estén debidamente conectados. Inspeccione los conductos del filtro de aire para verificar que no hayan orificios, rasgaduras o fisuras.
- Cerciórese que todas las correas del motor estén en buenas condiciones. Inspeccione para verificar que no haya correas agrietadas, rasgadas, quebradizas, sueltas o faltantes.
- Cerciórese que los enclavamientos mecánicos a los sensores del motor (estrangulador, posición de los cambios de engranajes, transmisión, etc.) estén fijos y debidamente conectados. En el manual de servicio del vehículo se indica la ubicación de los mismos.
- Inspeccione todos los tubos flexibles de goma (radiador) y las tuberías de acero (vacío/combustible) para verificar que no haya fugas, grietas, bloqueos ni otros daños. Cerciórese que todos los tubos flexibles estén debidamente instalados y conectados.
- Cerciórese que todas las bujías estén limpias y en buenas condiciones. Verifique que no haya cables de bujía dañados, sueltos, desconectados o faltantes.
- Cerciórese que los bornes de la batería estén limpios y bien ajustados. Verifique que no haya conexiones corroídas o rotas. Verifique que los voltajes de la batería y de los sistemas de carga sean los correctos.
- Inspeccione todos los arneses y cableados eléctricos para verificar la conexión apropiada. Cerciórese que el aislamiento del cable esté en buenas condiciones, y que no haya cables sin forro.
- Cerciórese que el motor esté en buenas condiciones mecánicas. Si fuese necesario, verifique la compresión, el vacío del motor, la sincronización de encendido (si fuese aplicable), etc.

MANUALES DE SERVICIO DEL VEHÍCULO

Siempre consulte el manual de servicio del fabricante de su vehículo antes de realizar cualquier procedimiento de prueba o de reparación. Comuníquese con el concesionario local de automóviles, con la tienda de repuestos automotrices o librería para determinar la disponibilidad de estos manuales. Las compañías que se indican a continuación publican importantes manuales de reparación:

- **Haynes Publications**
  861 Lawrence Drive
  Newbury Park, California 91320
  Teléfono: 800-442-9637
- **Mitchell International**
  14145 Danielson Street
  Poway, California 92064
  Teléfono: 888-724-6742
- **Motor Publications**
  5600 Crooks Road, Suite 200
  Troy, Michigan 48098
  Teléfono: 800-426-6867



FUENTES DE FABRICANTES

Manuales de Servicio de Ford, GM, Chrysler, Honda, Isuzu, Hyundai y Subaru

- **Helm Inc.**
  14310 Hamilton Avenue
  Highland Park, Michigan 48203
  Teléfono: 800-782-4356

PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE CÓDIGOS

La recuperación y uso de los códigos de diagnóstico de problemas (DTC) para la resolución de problemas en el funcionamiento del vehículo es sólo una parte de una estrategia general de diagnóstico

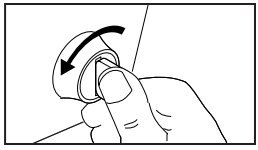
Nunca reemplace una pieza basando la decisión únicamente en la definición del DTC. Cada DTC tiene un conjunto de procedimientos de pruebas, instrucciones y diagramas de flujo que se deben seguir para confirmar la localización del problema. Esta información se encuentra en el manual de servicio del vehículo. Siempre consulte el manual de servicio del vehículo para obtener instrucciones detalladas para las pruebas.

*Inspeccione su vehículo minuciosamente antes de realizar cualquier prueba. Consulte '**Antes de comenzar**' en la página 19 para obtener detalles.*

***SIEMPRE** observe las precauciones de seguridad al trabajar en un vehículo. Consulte las precauciones de seguridad en la página 3 para obtener más información.*

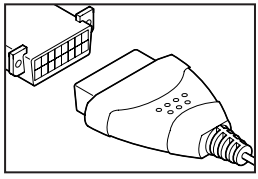
1. Coloque la llave de la ignición en la posición OFF.

2. Localice el conector Data Link de 16 clavijas del vehículo (DLC). Consulte la página 5 para determinar la ubicación del conector.



Algunos DLC tienen una cubierta plástica que es necesario retirarla para poder acoplar el conector del cable del lector de códigos.

*Si el lector de códigos está encendido (ON), apáguelo (OFF) pulsando el botón **POWER/LINK** ANTES de conectar el lector de códigos al DLC.*



3. Acople el conector de cables del lector de códigos al DLC del vehículo. El conector de cables tiene guías para el acoplamiento correcto.

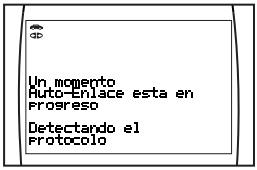
- Si tiene problemas para acoplar el conector de cables al DLC, gire el conector 180° y vuelva a intentarlo.
- Si aún tiene problemas, verifique el DLC en el vehículo y en el lector de códigos. Consulte el manual de servicio de su vehículo para verificar correctamente el DLC del vehículo.

4. Cuando el conector de cables del lector de códigos esté debidamente conectado al DLC del vehículo, la unidad se encenderá (ON) automáticamente, y en la LCD aparecerán las instrucciones para hacer la conexión con la computadora a bordo del vehículo.

- Si la unidad no se enciende automáticamente al acoplarse al conector DLC del vehículo, usualmente es una indicación de que no hay alimentación eléctrica presente en el conector DLC del vehículo. Inspeccione el panel de fusibles y cambie los fusibles quemados.
- Si el reemplazo de los fusibles no corrige el problema, consulte el manual de reparaciones de su vehículo a fin de identificar el fusible o circuito correcto en la computadora (PCM), y antes de continuar, lleve a cabo las reparaciones necesarias.

5. Gire la llave de la ignición hasta la posición ON. NO ponga en marcha el motor.

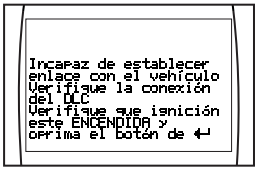
- El lector de códigos iniciará automáticamente la verificación de la computadora del vehículo para determinar qué tipo de protocolo de comunicación se está utilizando. Cuando el lector de códigos identifica el protocolo de comunicación de la computadora, se establece un enlace de comunicación. En la pantalla LCD aparece el tipo de protocolo utilizado por la computadora del vehículo.



Un PROTOCOLO es un conjunto de normas y procedimientos para regular la transmisión de datos entre computadoras, y entre el equipo de pruebas y las computadoras. Al momento de redactar este manual, hay en uso cinco tipos diferentes de protocolos (ISO 9141, Keyword 2000, J1850 PWM, J1850 VPW y CAN) entre los fabricantes de vehículos. El lector de códigos identifica automáticamente el tipo de protocolo y establece un enlace de comunicaciones con la computadora del vehículo.

6. Después de aproximadamente 10~60 segundos, el lector de códigos recuperará y mostrará los códigos de diagnóstico de problemas y el estado del monitor recuperados de la memoria de la computadora del vehículo.

- Si el lector de códigos no logra realizar el enlace con la computadora del vehículo, en la pantalla de LCD del lector de códigos aparece el mensaje "Falló el enlace".

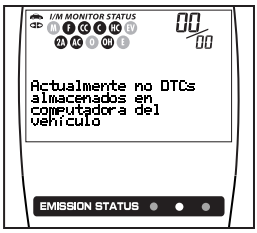


  - Verifique la conexión en el DLC y verifique que la llave en la ignición esté en la posición ON.
  - Gire la llave de la ignición a la posición OFF, espere 5 segundos, después gírela nuevamente a la posición ON para restablecer la computadora.
  - Verifique que su vehículo cumpla con OBD2. Vea la sección

Vehículos cubiertos, en la página 5 para obtener información sobre la verificación del cumplimiento del vehículo.

- El lector de códigos se volverá a enlazar automáticamente a la computadora del vehículo cada 30 segundos para restaurar los datos que se están recuperando. Al restaurar los datos, en la pantalla LCD aparece el mensaje "Espere, Auto-Link en ejecución". Esta acción se repite siempre que el lector de códigos se esté comunicando con la computadora del vehículo.

- El lector de códigos mostrará un código sólo si hay códigos presentes en la memoria de la computadora del vehículo. Si no hay códigos presentes, aparece en pantalla el mensaje "No hay DTC almacenados actualmente en la computadora del vehículo".



- El lector de códigos tiene capacidad para recuperar y guardar un máximo de 32 códigos en la memoria, para la visualización inmediata o posterior.

7. Para leer la pantalla:

Consulte la sección Funciones de la pantalla en la página 13 para obtener una descripción de los elementos de la pantalla LCD.

- Un icono visible indica que el lector de códigos está recibiendo alimentación eléctrica a través del conector DLC del vehículo.
- Un icono visible indica que el lector de códigos está enlazado con (comunicándose con) la computadora del vehículo.
- Los iconos de estado del monitor I/M indica el tipo y número de monitores compatibles con el vehículo, y proporciona indicaciones del estado actual de los monitores del vehículo. Un icono de monitor **iluminado continuamente** indica que el monitor asociado **ha ejecutado** y completado su prueba. Un icono de monitor **iluminado intermitentemente** indica que el monitor asociado **no ha ejecutado** y ni completado su prueba.
- En la esquina superior derecha de la pantalla aparece el número del código que se muestra actualmente, el total de códigos recuperados, el tipo de código (**G** = Genérico; **M** = Con características mejoradas o Específico del fabricante), y si el código mostrado activó el indicador MIL. Si el código

que se muestra es un código PENDIENTE, aparece el icono PENDING (Pendiente).

*Los datos instantáneos 'Freeze Frame' siempre están asociados con el "Código de prioridad" (se identifica como Código #1 en la pantalla del Lector de códigos). Si se enciende el icono de dato instantáneo **FREEZE FRAME** cuando aparezca el "Código de prioridad" (Código #1) en la pantalla del lector de códigos, indica que existen datos instantáneos 'Freeze Frame' asociados con este código, y la computadora del vehículo lo ha guardado en memoria.*

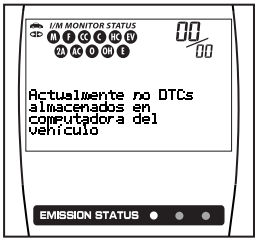
- El código de diagnóstico de problemas (DTC) y la definición del código relacionado se muestran en la sección inferior de la pantalla LCD.

En el caso de definiciones extensas de códigos, una pequeña flecha aparece en la esquina superior o inferior derecha del área de visualización de códigos para indicar la presencia de información adicional. Use el botón **SCROLL** ⊛ *, según sea necesario, para visualizar la información adicional. Al llegar al final de la pantalla, al volver a presionar el botón se regresa a la parte superior de la ventana.*

8. Lea e interprete los códigos de diagnóstico y la condición del sistema utilizando la pantalla LCD y los LED verde, amarillo y rojo.

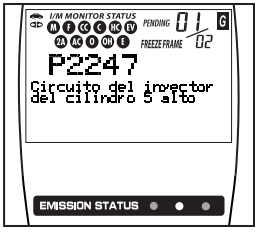
Los indicadores LED verde, amarillo y rojo se utilizan (con la pantalla LCD) como ayudas visuales para determinar con mayor facilidad las condiciones de los sistemas del motor.

- **LED verde** - Indica que todos los sistemas del motor están bien ("OK") y funcionando normalmente. Todos los monitores compatibles con el vehículo han ejecutado y realizado sus pruebas de diagnóstico y no hay presentes códigos de problemas. Un cero aparecerá en la pantalla LCD del lector de códigos, y todos los iconos de monitor se iluminarán continuamente.

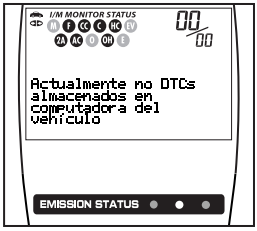


- **LED amarillo** - Indica una de las condiciones siguientes:

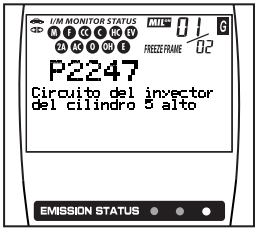
A. ESTÁ PRESENTE UN CÓDIGO PENDIENTE - Si el LED amarillo está iluminado, puede indicar la presencia de un código pendiente. Verifique la pantalla LCD del lector de códigos para confirmación. Un código pendiente se confirma por medio de la presencia de un código numérico y en la pantalla LCD del lector de código aparece la palabra PENDING (Pendiente).



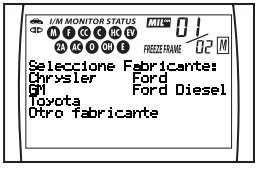
B. ESTADO DE MONITOR NO EJECUTADO - Si en la pantalla LCD del lector de códigos aparece un cero (para indicar que no hay DTC presente en la memoria de la computadora del vehículo), pero está iluminado el LED amarillo, puede haber una indicación de que algunos de los monitores compatibles con el vehículo aún no se han ejecutado ni han completado sus pruebas de diagnóstico. Verifique la pantalla LCD del lector de códigos para confirmación. Todos los iconos que están intermitentes aún no sean ejecutado ni han completado sus pruebas de diagnóstico; todos los iconos de Monitores que estén iluminados de manera continua ya han ejecutado y completado sus pruebas de diagnóstico.



- **LED ROJO** - Indica que hay un problema en uno o más de los sistemas del vehículo. El LED rojo también se utiliza para indicar que hay DTC presentes (aparecen en la pantalla del lector de códigos). En este caso, la luz indicadora de mal funcionamiento ("Check Engine") en el panel de instrumentos del vehículo estará iluminada.



- Los DTC que comienzan con "P0", "P2" y algunos "P3" se consideran Genéricos (Universales). Todas las definiciones de DTC genéricos son las mismas en todos los vehículos equipados con OBD2. El lector de códigos muestra automáticamente las definiciones de los códigos (si están disponibles) para los DTC genéricos.
- Los códigos DTC que comienzan con "P1" y algunos "P3" son códigos específicos del fabricante y sus definiciones de código varían con cada fabricante de vehículo. Al recuperar un DTC específico del fabricante, la pantalla LCD muestra una lista de fabricantes de vehículos. Use el botón **SCROLL** ⊜ , según sea necesario para resaltar el nombre del fabricante apropiado, después pulse el botón **ENTER/FF** para indicar el código correcto para su vehículo.



Al llegar al último fabricante en la lista, vuelva a pulsar el botón **SCROLL** ⊜ (Avanzar) para volver al primer fabricante en dicha lista.

Si el fabricante de su vehículo no aparece en la lista, use el botón **SCROLL** ⊛ *,* según sea necesario, para seleccionar '**Otro fabricante** ' y pulse el botón ***ENTER/FF*** *para obtener más información de los códigos DTC.*

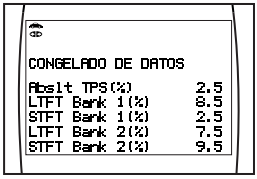
Si no hay disponible una definición específica del fabricante para el código en pantalla actualmente, aparece un mensaje de aviso en la pantalla LCD del lector de códigos.

9. Si se recupera más de un código pulse el botón **DTC SCROLL** , según sea necesario, para visualizar códigos adicionales uno a la vez.

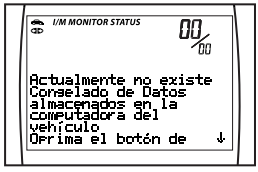
- Siempre que se usa la función Scroll para visualizar códigos adicionales, se interrumpe el enlace de comunicación del Lector de Códigos con la computadora del vehículo. Para restablecer la comunicación, vuelva a pulsar el botón **LINK** .

10. En cualquier momento, excepto en modo Menú, se puede visualizar los datos instantáneos Freeze Frame (si están disponibles) al pulsar el botón **ENTER/FF** .

- En sistemas OBD2, cuando ocurre un mal funcionamiento del motor relacionado con las emisiones que causan que se establezca el DTC, también se guarda en la memoria de la computadora del vehículo un registro o una fotografía instantánea de las condiciones del motor en el momento en que ocurrió el desperfecto. El registro guardado se conoce como dato instantáneo 'Freeze Frame'. Las condiciones guardadas del motor pueden incluir sin carácter limitativo: velocidad del motor, funcionamiento de bucle abierto o cerrado, comandos del sistema de combustible, temperatura del refrigerante, valor calculado de la carga, presión del combustible, velocidad del vehículo, velocidad del flujo de aire, y presión de entrada del múltiple.



Si está presente más de un desperfecto que cause el establecimiento de más de un código DTC, solamente el código con la máxima prioridad contendrá los datos instantáneos o Freeze Frame. El código designado como "01" en la pantalla del lector de códigos se conoce como el código de PRIORIDAD, y los datos instantáneos 'Freeze Frame' se refieren siempre a este código. El código de prioridad es además el que activa el encendido del indicador MIL.



Si no hay disponibles datos instantáneos Freeze Frame para el código que se muestra en la pantalla LCD al pulsar el botón **ENTER/FF** *, en la pantalla LCD aparece un mensaje de advertencia. Pulse el botón* ***DTC SCROLL*** *(Avanzar por DTC) para volver a la ventana del código anterior.*

11. Determine la condición del sistema de motor mediante la visualización de la pantalla de LCD del lector de códigos para cualesquier códigos de diagnóstico de problemas, definiciones de códigos y la interpretación de los LED verde, amarillo y rojo.

- Si se recuperaron DTC y usted decide realizar los trabajos de reparación usted mismo, primero consulte el manual de reparación de servicio del vehículo en lo pertinente a las instrucciones para realizar las pruebas, procedimientos de pruebas, y diagramas de flujo relacionados con los códigos recuperados.
- Si piensa llevar el vehículo a un profesional para la reparación, llene la Hoja de trabajo de **diagnóstico preliminar del vehículo** (Preliminary Vehicle Diagnosis Worksheet) en la página 15 y llévela junto con la información de los códigos recuperados, de los datos instantáneos 'Freeze Frame' y de los indicadores LED, para ayudar en la resolución de problemas con mayor facilidad.
- Para prolongar la vida útil de la pila, el lector de códigos se desactiva "Off" automáticamente aproximadamente tres minutos después de que se desconecte del vehículo. Los DTC recuperados y el Estado del monitor permanecerán en la memoria del lector de códigos y se los puede ver en cualquier momento al encender "On" la unidad. Al volver a enlazar el lector de códigos a un vehículo para recuperar códigos/datos, se borrarán automáticamente los códigos/datos previos guardados en memoria.

La información de diagnóstico recuperada se puede transferir a una Computadora Personal (PC) mediante el uso del programa opcional Tek-Link. Consulte la documentación incluida con el programa para obtener las instrucciones.

CÓMO BORRAR CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS (DTC)

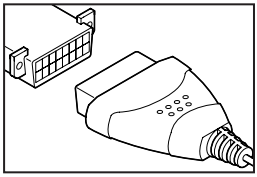
Al utilizar la función BORRAR del lector de códigos para borrar DTC de la computadora a bordo del vehículo, también se borrarán los datos instantáneos 'Freeze Frame' y los datos mejorados específicos del fabricante.

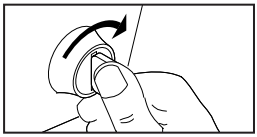
Si piensa llevar el vehículo a un centro de servicio para reparación, NO borre los códigos de la computadora del vehículo. Si se borran los códigos, también se borrará importante información que podría ayudar al técnico a localizar y resolver el problema.

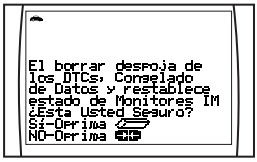
Borrar los DTC de la memoria de la computadora de la manera siguiente:

Al borrar los DTC de la memoria de la computadora del vehículo, el programa de estado de monitor de preparación I/M restablece el estado de todos los monitores a una condición "intermitente" no ejecutados. Para establecer todos los monitores a un estado DONE (Listo), será necesario realizar un ciclo de conducción OBD 2. Consulte el manual de servicio de su vehículo para obtener información sobre cómo realizar un Ciclo de conducción OBD 2 para el vehículo sujeto de la prueba.

Es necesario conectar el lector de códigos al DLC del vehículo para borrar los códigos de la memoria de la computadora. Si pulsa el botón ***ERASE*** *(Borrar) cuando el lector de códigos no está conectado al DLC del vehículo, aparece la pantalla de instrucciones para borrado.*







1. Si aún no está conectado, conecte el lector de códigos al DLC del vehículo, y coloque la llave de la ignición en la posición "On". (Si el lector de códigos ya está conectado y enlazado a la computadora del vehículo, continúe directamente en el paso 3. De lo contrario, continúe en el paso 2.)
2. Realice el procedimiento de recuperación de códigos según se describe en la página 21. Espere hasta que los códigos aparezcan en la pantalla LCD del lector de códigos y después continúe en el paso 3.
3. Presione y suelte el botón **ERASE** (Borrar). Aparece un mensaje de confirmación en la pantalla de LCD.
   - Si está seguro que desea continuar, vuelva a pulsar el botón **ERASE** para borrar los DTC de la computadora del vehículo.
   - Si no desea continuar con el proceso de borrado, pulse el botón **POWER/LINK**] para salir del modo borrar.

4. Si desea borrar los códigos DTC, aparece una pantalla de avance mientras la función de borrado está en ejecución.

   - Cuando se haya completado el proceso de borrado, el lector de códigos se enlaza de nuevo con el vehículo y muestra en pantalla cualquier cambio. Algunos de los íconos de monitor destellarán para indicar que los monitores han sido repuestos a cero.

El borrado de los DTC no corrige los problemas que causaron la aparición del código. Si no se realizan las reparaciones apropiadas para corregir el problema que causó la aparición de los códigos, los códigos volverán a aparecer (y se iluminará el indicador de mal funcionamiento 'Check Engine') tan pronto como se conduzca el vehículo la distancia suficiente para que los monitores terminen sus pruebas.

PRUEBA DE PREPARACIÓN I/M

I/M es un programa de inspección y mantenimiento legislado por el Gobierno para el cumplimiento de las normativas federales contra la contaminación del aire.

El programa estipula que un vehículo se lleve periódicamente a una estación de pruebas de emisiones para someterlo a una "Prueba de emisiones" o "Prueba de contaminación del aire", donde se inspeccionan y prueban los componentes y sistemas relacionados con las emisiones para verificar su funcionamiento correcto. Las pruebas de emisiones usualmente se realizan una vez al año, o una vez cada dos años.

En los sistemas OBD 2, el programa I/M se mejora mediante la imposición y cumplimiento de estándares de pruebas más rigurosos. Una de las pruebas instituidas por el Gobierno Federal se conoce como I/M 240. En la prueba I/M 240, el vehículo bajo prueba se conduce a diferentes velocidades y diferentes condiciones de carga en un dinamómetro durante 240 segundos, mientras se miden las emisiones del vehículo.

Las pruebas de emisiones varían dependiendo de la zona geográfica o región en la cual se matricule el vehículo. Si el vehículo se matricula en un área densamente urbanizada, la prueba I/M 240 es probablemente el tipo de prueba necesaria. Si el vehículo se matricula en un área rural, quizá no sea necesario aplicar la prueba "tipo dinamómetro" más estricta.

Monitores de preparación I/M

La preparación I/M muestra si los diversos sistemas relacionados con emisiones en el vehículo están funcionando correctamente y si están listos para las pruebas de Inspección y Mantenimiento.

Los gobiernos estatales y federales promulgaron normativas, procedimientos y estándares de emisiones para asegurar que todos los componentes y sistemas relacionados con las emisiones se sometan **continuamente** o **periódicamente** a monitoreos, pruebas y diagnósticos siempre que el vehículo esté en funcionamiento. Estos también estipulan que los fabricantes de vehículos automáticamente detecten y reporten cualesquier problemas o fallos que pudiesen aumentar las emisiones de los vehículos a niveles inaceptables.

El sistema de control de emisiones del vehículo consiste en varios componentes o subsistemas (sensor de oxígeno, convertidor catalítico, EGR, sistema de combustible, etc.) para ayudar a reducir las emisiones de dicho vehículo.

Para lograr un sistema eficiente de control de emisiones del vehículo, es necesario que todos los componentes y sistemas relacionados con las emisiones funcionen correctamente siempre que el vehículo esté en funcionamiento.

Para cumplir con las normativas de los gobiernos estatales y federales, los fabricantes de vehículos diseñaron una serie de programas especiales de computadora llamados "Monitores" que están programados en la computadora del vehículo. Cada uno de estos monitores está diseñado específicamente para efectuar pruebas y diagnósticos en un componente o sistema específico y relacionado con las emisiones (sensor de oxígeno, convertidor catalítico, válvula EGR, sistema de combustible, etc.) para verificar el funcionamiento correcto. En la actualidad, existe un máximo de once monitores disponibles para el uso.

Si desea más información sobre los Monitores de preparación de inspección y mantenimiento (I/M) de emisiones, consulte la sección MONITORES OBD 2 en la página 45.

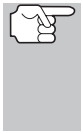
*Cada monitor tiene una función específica para probar y diagnosticar **únicamente** su componente o sistema relacionado con emisiones designado. Los nombres de los monitores (monitor del sensor de oxígeno, monitor del convertidor catalítico, monitor EGR, monitor de fallos de encendido, etc.) describen el componente o sistema que cada monitor está diseñado para probar y diagnosticar.*

Preparación de inspección y mantenimiento (I/M) de emisiones

Información del estado de monitor

El estado del monitor de preparación de I/M muestra los monitores del vehículo que ya han funcionado y completado sus diagnósticos y pruebas, y cuáles aún no han efectuado o completado las pruebas y diagnósticos de sus secciones designadas del sistema de emisiones del vehículo.

- Si un monitor logró cumplir todas las condiciones necesarias que lo habilitan para realizar las funciones de autodiagnóstico y pruebas de su sistema asignado del motor, ello significa que el monitor "HA FUNCIONADO".
- Si un monitor aún no ha logrado cumplir todas las condiciones necesarias para realizar las funciones de autodiagnóstico y pruebas de su sistema asignado del motor, ello significa que el monitor "NO HA FUNCIONADO".



El estado de monitor Funcionado/No ha funcionado no indica si un problema existe o no en un sistema. El estado del monitor únicamente indica si un monitor en particular ha funcionado o no, y si ya ha realizado el autodiagnóstico y las pruebas de su sistema asociado.

Cómo realizar una verificación rápida de preparación I/M

Cuando un vehículo sale de la fábrica, todos los monitores indican un estado DONE (Han funcionado todos los monitores). Esto indica que todos los monitores han funcionado y realizado sus pruebas de diagnóstico. El estado DONE permanece en la memoria de la computadora, a menos que se borren los códigos de diagnóstico de problemas o se borre la memoria de la computadora del vehículo.

El Lector de Códigos le permite recuperar la información de estado del monitor/sistema para ayudarle a determinar si el vehículo está listo para someterse a la prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire). Además de recuperar los códigos de diagnóstico de problemas, el Lector de Códigos también recupera los indicadores de estado de Ha funcionado/No ha funcionado del monitor. Esta información es muy importante dado que en diferentes regiones del estado o del país aplican diferentes leyes y normativas de emisiones pertinentes al estado Ha funcionado/No ha funcionado del monitor.

Antes de poder realizar una prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire), su vehículo debe cumplir ciertas normativas, requisitos y procedimientos legislados por los gobiernos Federal y estatales (del país) donde usted reside.

1. En la mayoría de regiones, uno de los requisitos que debe cumplirse antes de que se permita realizar pruebas de emisiones (contaminación del aire) en un vehículo es que no haya códigos de diagnóstico de problemas presentes (con la excepción de los códigos PENDIENTES de diagnóstico de problemas).
2. Además del requisito de ausencia de códigos de diagnóstico de problemas, algunas regiones también estipulan que todos los monitores compatibles con un vehículo particular indiquen la condición de estado "Ha funcionado" antes de que se pueda realizar la prueba de emisiones.
3. Otras regiones quizá sólo estipulen que algunos (no todos) los monitores indiquen el estado "Ha funcionado" antes de que se pueda realizar una prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire).

Los monitores con un estado "Ha funcionado" indican que se han cumplido todas las condiciones necesarias para realizar los diagnósticos y las pruebas de sus áreas (sistemas) de motor asignados, y que todas las pruebas de diagnóstico se han realizado con éxito.

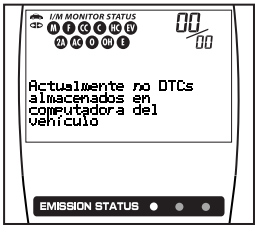
Los monitores con un estado "No ha funcionado" aún no han cumplido las condiciones necesarias para realizar los diagnósticos y las pruebas de sus áreas (sistemas) de motor asignadas, y aún no han podido realizar el diagnóstico y pruebas en ese sistema.

Los indicadores LED verde, amarillo y rojo proporcionan una manera rápida de ayudarle a determinar si un vehículo está listo para una prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire). Siga las instrucciones incluidas a continuación para realizar la Prueba rápida.

Lleve a cabo el **Procedimiento de recuperación de códigos** según se describe en la página 21, después interprete los indicadores LED de la manera siguiente:

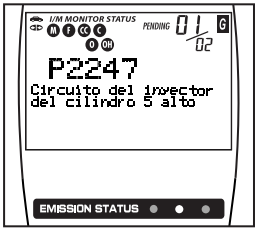
Cómo interpretar los resultados de pruebas de preparación I/M

1. **LED VERDE** - Indica que todos los sistemas del motor están "BIEN" y funcionando normalmente (han funcionado todos los monitores compatibles con el vehículo y han realizado sus pruebas automáticas de diagnóstico). El vehículo está listo para una prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire), y existe una buena probabilidad de éste pueda pasar la prueba.

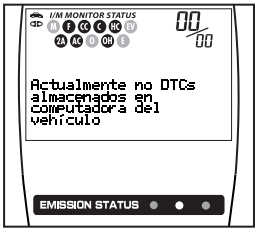


2. **LED AMARILLO** - Con base en el Procedimiento de recupe-ración de códigos (página 21), determine cuál de las dos probables condiciones está causando que se encienda el LED amarillo.

   - Si un Código de diagnóstico de problema "PENDIENTE" está provocando que se encienda el LED amarillo, es probable que el vehículo pueda someterse a la prueba de emisiones y pasarla para obtener la certificación. En la actualidad, la mayoría de regiones (estados / países) permitirá que se realicen pruebas de emisiones (pruebas de contaminación del aire) si el único código de la computadora en el vehículo es un código de diagnóstico de problema "PENDIENTE".



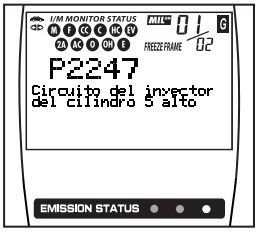
   - Si ningún monitor de marcha está provocando el encendido del LED amarillo, entonces la determinación de si el vehículo está listo para someterse a la prueba de emisiones (prueba de contaminación ambiental) depende de las normativas y leyes de emisiones aplicables en su región.



     - Algunas regiones estipulan que todos los monitores indiquen un estado de "Ha funcionado" antes de que se realice la prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire). Otras regiones sólo estipulan que algunos, no todos, los monitores hayan realizado sus pruebas automáticas de diagnóstico antes de que se pueda realizar una prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire).

       A partir del procedimiento de recuperación de códigos, determine el estado de cada monitor (un icono de monitor encendido de manera continua indica que el monitor "Ha funcionado", un icono de monitor intermitente indica un estado de "No ha funcionado"). Lleve esta información un profesional de control de emisiones para determinar (con base en los resultados de su prueba) si su vehículo está listo para una prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire).

3. **LED ROJO** - Indica que hay un problema con uno o más de los sistemas del vehículo. Un vehículo que muestre un LED rojo definitivamente no está listo para una prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire). El LED rojo también es una indicación de que existe la presencia de códigos de diagnóstico de problemas (que se muestran en la



pantalla del lector de códigos). La luz indicadora multifunciones (Check Engine) en el panel de instrumentos del vehículo permanecerá encendida. Es necesario reparar el problema causante de que se encienda el LED rojo antes de poder realizar una prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire). También se sugiere realizar la inspección y reparación del vehículo antes de seguir conduciendo el vehículo.

Si se obtuvo el LED rojo, definitivamente existe la presencia de un problema en uno o más de los sistemas. En estos casos, usted dispone de las siguientes opciones.

- Reparar el vehículo usted mismo. Si piensa realizar las reparaciones usted mismo, primero lea el manual de servicio del vehículo y siga todos los procedimientos y recomendaciones.
- Llevar el vehículo donde un profesional para que lo repare. Es necesario corregir los problemas causantes de que se encienda el LED rojo antes de considerar que el vehículo está listo para la prueba de emisiones (prueba de contaminación del aire).

Cómo utilizar el estado del monitor de preparación I/M para confirmar una reparación

Se puede utilizar la función de estado del monitor de preparación I/M (después de realizar la reparación de un fallo) para confirmar que la reparación se efectuó correctamente, o para verificar el estado del monitor "Ha funcionado". Utilice el siguiente procedimiento para determinar el estado del monitor de preparación I/M:

1. Utilizando los códigos recuperados de diagnóstico de problemas (DTC) y las definiciones de los códigos como guía, y siguiendo los procedimientos de reparación sugeridos por el fabricante, repare los fallos según las instrucciones.
2. Después de reparar los fallos, conecte el Lector de Códigos al DLC del vehículo y borre los códigos de la memoria de la computadora del vehículo.
   - En la página 27 se incluyen los procedimientos para borrar los DTC de la computadora a bordo del vehículo.
   - Antes de borrar los códigos, anótelos en una hoja de papel para referencia futura.
3. Después borrar los códigos, la mayoría de los iconos de monitor en la pantalla LCD del Lector de Códigos estarán intermitentes. Deje el Lector de Códigos conectado al vehículo, y realice un ciclo Trip Drive para cada monitor "intermitente":

Los monitores de fallo de encendido, de combustible y los monitores generales de componentes funcionan continuamente y sus iconos siempre aparecerán iluminados, incluso después de realizar la función de borrado.

- Cada DTC está asociado con un monitor específico. Consulte el manual de servicio del vehículo para identificar el monitor (o monitores) asociados con los fallos que se repararon. Siga los procedimientos del fabricante para realizar un ciclo de "viaje de prueba" para los monitores apropiados.
- Mientras observa los iconos del monitor en la pantalla LCD del Lector de Códigos, realice un ciclo "viaje de prueba" para los monitores pertinentes.

Si es necesario conducir el vehículo para llevar a cabo un ciclo de viaje de prueba, SIEMPRE obtenga la ayuda de una segunda persona. Una persona deberá conducir el vehículo mientras la otra persona observa los iconos de monitor en el Lector de Códigos hasta que aparezca el indicador de estado Monitor HA FUNCIONADO. No intente conducir y observar simultáneamente la pantalla del Lector de Códigos ya que es peligroso, y podría causar un accidente grave de tráfico.

4. Al realizar correctamente un ciclo de viaje de prueba, el icono de monitor en la pantalla LCD del Lector de Códigos cambia de "intermitente" a "encendido continuo" lo cual indica que el monitor ha funcionado y ha terminado las pruebas de diagnóstico.

- Si, después que el monitor ha funcionado, no se ilumina el MIL en el tablero del vehículo, y no existe la presencia de códigos asociados con ese monitor en particular en la computadora del vehículo, la reparación tuvo éxito.
- Si, después que el monitor ha funcionado, se ilumina el MIL en el tablero del vehículo, o existe la presencia de códigos asociados con ese monitor en particular en la computadora del vehículo, la reparación no tuvo éxito. Consulte el manual de servicio del vehículo y vuelva a verificar los procedimientos de reparación.

CONTROLES DE LA COMPUTADORA DEL MOTOR

La introducción de los controles electrónicos del motor

Los sistemas de control electrónico computarizado permiten que los fabricantes de vehículos cumplan con las normativas más rigurosas se control de emisiones y de eficiencia en el consumo de combustible instauradas por el gobierno federal y los gobiernos estatales.

Como resultado del aumento en la contaminación del aire (smog) en las ciudades principales, tales como Los Angeles, la California Air Resources Board (**CARB**) y la Agencia para la Protección del Medio Ambiente (**EPA**) establecieron nuevas normativas y estándares contra la contaminación ambiental para tratar de remediar el problema. Para complicar aún más la situación, la crisis energética de principios de la década de 1970 causó un extraordinario aumento en los precios de combustible en un período breve de tiempo. Como resultado, los fabricantes de vehículos tuvieron que cumplir con los nuevos estándares de emisiones, y también tuvieron que mejorar la eficiencia del consumo de combustible de sus vehículos. La mayoría de los vehículos debieron cumplir el estándar de consumo mínimo de millas por galón (MPG) establecido por el Gobierno Federal de los EE.UU.

Es necesario contar con entregas de combustible y ajustes de chispa de encendido de alta precisión para reducir las emisiones del vehículo. Los controles mecánicos de motores en uso en esa época (tales como los platinos, avance mecánico de la chispa y el carburador) respondieron de manera sumamente lenta a las condiciones de manejo para controlar apropiadamente el suministro de mezcla de combustible y el ajuste de la chispa de encendido. Esto dificultó la tarea de los fabricantes de vehículos para cumplir con los nuevos estándares.

Para satisfacer los estándares más rigurosos fue necesario diseñar un nuevo sistema de control del motor e integrarlo con los controles de motor existentes. Era necesario que el nuevo sistema:

- Respondiera instantáneamente para suministrar la mezcla correcta de aire combustible para cualquier condición de marcha (en ralentí, a velocidad de crucero, conducción a baja velocidad, conducción a alta velocidad, etc.).
- Calcular instantáneamente el mejor tiempo para "encender" la mezcla de aire / combustible para obtener la máxima eficiencia del motor.
- Realizar ambas tareas sin afectar el desempeño del vehículo ni la economía de combustible.

Los sistemas de control computarizados del vehículo pueden realizar millones de cálculos en un segundo. Esto los vuelve sustitutos ideales para los controles mecánicos más lentos del motor. Al cambiar de controles mecánicos del motor a controles electrónicos, los fabricantes de

vehículos pudieron controlar con mayor precisión el suministro de combustible y el ajuste de la chispa de encendido. Algunos sistemas computarizados de control más modernos también permiten el control sobre otras funciones del vehículo, tales como la transmisión, los frenos, el sistema de recarga de la batería, la carrocería y los sistemas de suspensión.

El sistema de control básico de la computadora del motor

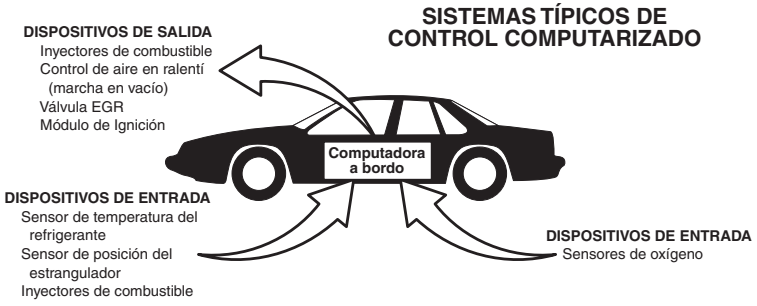
El sistema de control computarizado consiste en una computadora a bordo y varios dispositivos de control relacionados (sensores, interruptores y actuadores).

La computadora a bordo es el núcleo del sistema de control computarizado. La computadora contienen varios programas con valores de referencia preestablecidos para la relación de mezcla aire / combustible, ajuste de la chispa o del encendido, anchura de impulsos del inyector, velocidad del motor, etc. Se ofrecen valores separados para diversas condiciones de manejo, tales como ralentí (marcha en vacío), conducción a baja velocidad, conducción a alta velocidad, poca carga o cargas elevadas. Los valores de referencia preestablecidos representan la mezcla ideal de aire / combustible, ajuste de la chispa de encendido, selección del engranaje de transmisión, etc., para cualquier condición de manejo. Estos valores están programados por el fabricante del vehículo y son específicos para cada modelo de vehículo.

La mayoría de las computadoras a bordo del vehículo están localizadas detrás del tablero de instrumentos, debajo del asiento del pasajero o del conductor o detrás del panel de estribo derecho. Sin embargo, algunos fabricantes aún lo colocan en el compartimiento del motor.

Los sensores, los interruptores y los actuadores del vehículo están distribuidos por todo el compartimiento del motor, y están conectados por medio de cableado eléctrico a la computadora a bordo. Estos dispositivos incluyen los sensores de oxígeno, los sensores de temperatura del refrigerante, los sensores de posición del estrangulador, los inyectores de combustible, etc. Los sensores y los interruptores son **dispositivos de entrada**. Ellos proporcionan a la computadora las señales que representan las condiciones actuales de funcionamiento del motor. Los actuadores son **dispositivos de salida**. Estos realizan acciones en respuesta a comandos recibidos de la computadora.

La computadora a bordo recibe datos de entrada de los sensores e interruptores localizados por todo el motor. Estos dispositivos monitorean las condiciones esenciales del motor tales como la temperatura del refrigerante, la velocidad del motor, la carga del motor, la posición del estrangulador, la relación de mezcla aire / combustible, etc.



La computadora compara los valores recibidos de estos sensores con sus valores de referencia preestablecidos, y realiza las acciones correctivas según sea necesario para que los valores de los sensores siempre correspondan con los valores de referencia según las condiciones actuales de manejo. La computadora efectúa ajustes mediante instrucciones giradas a otros dispositivos tales como los inyectores de combustible, el control de aire en ralentí, la válvula EGR o el módulo de ignición para realizar estas acciones.

Las condiciones de funcionamiento del vehículo cambian constantemente. La computadora realiza ajustes o correcciones de manera continua (especialmente a la mezcla de aire y combustible y al ajuste de la chispa de encendido) para mantener todos los sistemas del motor funcionando dentro de los valores de referencia preestablecidos.

Diagnósticos a bordo - Primera generación (OBD 1)

Con la excepción de algunos vehículos de 1994 y 1995, la mayoría de los vehículos de 1982 a 1995 están equipados con sistemas OBD 1.

A partir de 1988, la Air Resources Board (CARB) de California, y posteriormente la Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA) estipularon que los fabricantes de vehículos deberían incluir un programa de autodiagnóstico en sus computadoras a bordo. El programa debía ser capaz de identificar los fallos relacionados con las emisiones en un sistema. La primera generación de sistemas de diagnóstico a bordo se conoció como **OBD 1**.

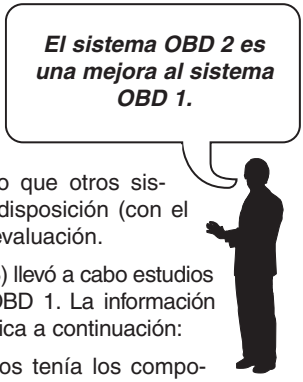
OBD 1 es un conjunto de instrucciones de autoprueba y diagnóstico programadas en la computadora a bordo del vehículo. Los programas están diseñados específicamente para detectar fallos en los sensores, actuadores, interruptores y el cableado de los diversos sistemas relacionados con las emisiones del vehículo. Si la computadora detecta un fallo en cualquiera de estos componentes o sistemas, enciende un

indicador en el tablero de instrumentos para alertar al conductor. El indicador se ilumina **sólo** cuando se detecta un problema relacionado con las emisiones.

La computadora también asigna un código numérico para cada problema específico que detecta, y almacena estos códigos en la memoria para su recuperación posterior. Se puede recuperar estos códigos de la memoria de la computadora mediante el uso de un "lector de códigos" o con una "herramienta de escaneado".

Diagnósticos a bordo - Segunda generación (OBD 2)

Además de realizar todas las funciones del sistema OBD 1, el sistema OBD 2 incluye nuevos programas de diagnóstico con características mejoradas. Estos programas monitorean estrechamente las funciones de varios componentes y sistemas relacionados con el control de emisiones (lo mismo que otros sistemas) y ponen esta información a la disposición (con el equipo apropiado) del técnico para su evaluación.



La California Air Resources Board (CARB) llevó a cabo estudios en vehículos equipados con sistemas OBD 1. La información que se recopiló de estos estudios se indica a continuación:

- Un número considerable de vehículos tenía los componentes relacionados con el control de emisiones en condiciones deterioradas o degradadas. Estos componentes estaban causando un aumento en las emisiones.
- Debido a que los sistemas OBD 1 únicamente detectan componentes fallados, los componentes degradados no generaban códigos.
- Algunos problemas de emisiones relacionados con componentes degradados únicamente ocurrían cuando el vehículo se conducía en condiciones de carga. Las pruebas de emisiones que se realizaban en esa época no se realizaban en condiciones simuladas de manejo. Como resultado, un número significativo de vehículos con componentes degradados pasaban las pruebas de emisiones.
- Los códigos, las definiciones de códigos, los conectores de diagnóstico, los protocolos de comunicaciones y la terminología eran diferentes entre los diversos fabricantes. Esto causó confusión entre los técnicos que trabajan en vehículos de diferentes marcas y modelos.

Para resolver los problemas descubiertos por medio de este estudio, la CARB y la EPA aprobaron nuevas reglamentaciones y requisitos de normalización. Estas reglamentaciones estipularon que los fabricantes de vehículos equiparan sus nuevos vehículos con dispositivos capaces de cumplir con todos los nuevos estándares y normativas de control de emisiones. También se decidió que era necesario incorporar un sistema de diagnóstico a bordo con características mejoradas,

capaz de resolver todos estos problemas. Este nuevo sistema se conoce como "**Diagnósticos a bordo de segunda generación (OBD 2)**". El principal objetivo del sistema OBD 2 consiste en cumplir con las normativas y estándares de control de emisiones más recientes y establecidos por la CARB y la EPA.

Los objetivos principales del sistema OBD 2 son:

- Detectar los componentes o sistemas relacionados con el control de emisiones en condiciones de fallo o degradados que pudiesen causar que las emisiones en la cola de escape excedan 1.5 veces el estándar del Procedimiento Federal de Prueba (FTP).
- Expandir el monitoreo del sistema relacionado con el control de emisiones. Esto incluye un conjunto de diagnósticos ejecutados en la computadora llamados monitores. Los monitores realizan diagnósticos y pruebas para verificar que todos los componentes o sistemas relacionados con el control de emisiones estén funcionando correctamente y dentro de los límites especificados por el fabricante.
- Utilizar un conector de enlace de diagnóstico estandarizado (DLC) en todos los vehículos. (Antes de la implantación de OBD 2, los conectores DLC eran de formas y tamaños diferentes).
- Para estandarizar los números de código, las definiciones de código y el lenguaje utilizado para describir los fallos. (Antes de OBD 2, cada fabricante de vehículo utilizaba sus propios números de código, definiciones de códigos y lenguaje particular para describir los mismos fallos).
- Expandir el funcionamiento de la luz indicadora de desperfectos (MIL).
- Estandarizar los procedimientos y protocolos de comunicación entre el equipo de diagnóstico (herramientas de escaneado, lectores de códigos, etc.) y la computadora a bordo del vehículo.

Terminología OBD 2

Los términos a continuación y sus definiciones están relacionados con los sistemas OBD 2. Lea y consulte esta lista según sea necesario para entender mejor el funcionamiento de los sistemas OBD 2.

- **El módulo de control del tren de potencia (PCM)** - El PCM es el término aceptado por OBD 2 para designar la "computadora a bordo" del vehículo. Además de controlar los sistemas de control del motor y de emisiones, el PCM también participa en el control del funcionamiento del tren de potencia (transmisión). La mayoría de PCM también tienen la capacidad de comunicarse con otras computadoras en el vehículo (frenos ABS, control de suspensión, carrocería, etc.)
- **Monitor** - Los monitores son "rutinas de diagnóstico" programadas en el PCM. El PCM utiliza estos programas para llevar a cabo pruebas de diagnóstico, y monitorear el funcionamiento de los componentes o sistemas relacionados con el control de emisiones del vehículo para verificar que funcionen correctamente y dentro de los

límites especificados por el fabricante. Actualmente, se utiliza un máximo de once monitores en los sistemas OBD 2. En la medida en que se desarrolle el sistema OBD 2 se agregarán monitores adicionales.

No todos los vehículos son compatibles con los once monitores.

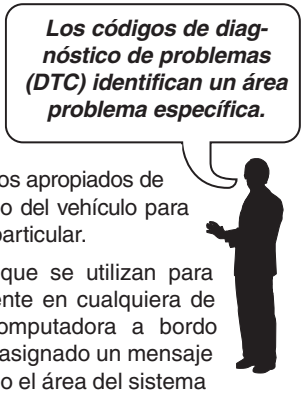
- **Criterios de habilitación** - Cada monitor está diseñado para probar y monitorear el funcionamiento de una parte específica del sistema de emisiones del vehículo (sistema EGR, sensor de oxígeno, convertidor catalítico, etc.) Es necesario cumplir un conjunto específico de "condiciones" o "procedimientos de conducción" antes de que la computadora pueda indicar a un monitor que ejecute pruebas en su sistema relacionado. Estas "condiciones" se conocen como "**Criterios de habilitación**". Los requisitos y procedimientos pueden variar para cada monitor. Algunos monitores sólo necesitan que se gire la llave de la ignición a la posición de encendido "**On**" para ejecutar y completar sus pruebas de diagnóstico. Otros pueden requerir un conjunto de procedimientos complejos, tales como, poner en marcha el vehículo cuando está frío, llevarlo hasta la temperatura de funcionamiento, y conducir el vehículo en condiciones específicas antes de que el monitor pueda completar sus pruebas de diagnóstico.
- **El monitor ha funcionado / No ha funcionado** - Los términos "El monitor ha funcionado" o "El monitor no ha funcionado" se utilizan en todo este manual. "**El monitor ha funcionado**", significa que el PCM **ha** indicado a un monitor particular que lleve a cabo la prueba de diagnóstico necesaria en un sistema para verificar que el sistema esté funcionando correctamente (dentro de los límites especificados por el fabricante). El término "**El monitor no ha funcionado**" significa que el PCM **aún no ha** indicado a un monitor particular que realice las pruebas de diagnóstico en sus componentes asociados del sistema de emisiones.
- **Viaje de prueba** - Un viaje de prueba para un monitor requiere que el vehículo se conduzca de manera específica para que se cumplan todos los "Criterios de habilitación" para que funcione el monitor y complete sus pruebas de diagnóstico. El "Ciclo de viaje de prueba" para un monitor en particular comienza cuando la llave de la ignición se gira hasta la posición de encendido "**On**". Se completa con éxito cuando se cumplen todos los "Criterios de habilitación" para que funcione el monitor y complete sus pruebas de diagnóstico al momento en que la llave de la ignición se gire hasta la posición de apagado "**Off**". Dado que cada uno de los once monitores está diseñado para ejecutar diagnósticos y pruebas en un componente diferente del motor o del sistema de emisiones, el "Ciclo de viaje de prueba", necesario para que cada monitor individual funcione y se ejecute, es variable.
- **Ciclo de manejo OBD 2** - Un ciclo de manejo OBD 2 es un conjunto extendido de procedimientos de manejo que toma en consideración los distintos tipos de conducción que se encuentran en la

vida real. Estas condiciones pueden incluir la puesta en marcha del vehículo cuando está frío, conducir el vehículo a velocidad constante (velocidad de crucero), aceleración, etc . Un ciclo de manejo OBD 2 comienza cuando la llave de la ignición se gira hasta la posición de encendido "On" (al estar frío) y terminar cuando el vehículo se ha conducido de manera tal que se cumplan todos los "Criterios de habilitación" para **todos** los monitores aplicables. Sólo aquellos viajes de prueba que permiten el cumplimiento de los Criterios de habilitación de **todos** los monitores aplicables al vehículo para que funcionen y ejecuten sus pruebas individuales de diagnóstico califican como un Ciclo de manejo de prueba OBD 2. Los requisitos de ciclos de manejo de prueba OBD 2 varían entre los diferentes modelos de vehículos. Los fabricantes de vehículos establecen estos procedimientos. Consulte el manual de servicio de su vehículo para enterarse de los procedimientos para el Ciclo de manejo de prueba OBD 2.

*No se debe confundir un ciclo de "Viaje de prueba" con un ciclo de manejo de prueba OBD 2. Un ciclo de viaje de prueba proporciona los "Criterios de habilitación" para que **un** monitor específico funcione y complete sus pruebas de diagnóstico. Un ciclo de manejo de prueba OBD 2 debe cumplir los "Criterios de habilitación" para que **todos** los monitores en un vehículo particular funcionen y completen sus pruebas de diagnóstico.*

- **Ciclo de calentamiento** - Funcionamiento del vehículo después de un período de inactividad del motor en el cual la temperatura se eleva un mínimo de 40 °F (22 °C) desde su temperatura antes de ponerse en marcha, **y** alcanza un mínimo de 160 °F (70 °C). El PCM utiliza ciclos de calentamiento como contador para borrar automáticamente de la memoria un código específico y datos relacionados. Cuando no se detectan fallos relacionados con el problema original dentro de un número especificado de ciclos de calentamiento, el código se borra automáticamente.

CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICOS DE PROBLEMAS (DTC)



Los códigos de diagnóstico de problemas (DTC) están destinados para guiarle al procedimiento de servicio apropiado en el manual de servicio del vehículo. **NO** reemplace los componentes con base únicamente en los DTC sin antes consultar los procedimientos apropiados de prueba incluidos en el manual de servicio del vehículo para ese sistema, circuito o componente en particular.

Los DTC son códigos alfanuméricos que se utilizan para identificar un problema que esté presente en cualquiera de los sistemas monitoreados por la computadora a bordo (PCM). Cada código de problema tiene asignado un mensaje que identifica el circuito, el componente o el área del sistema donde se encontró el problema.

Los códigos de diagnóstico de problemas OBD 2 constan de cinco caracteres:

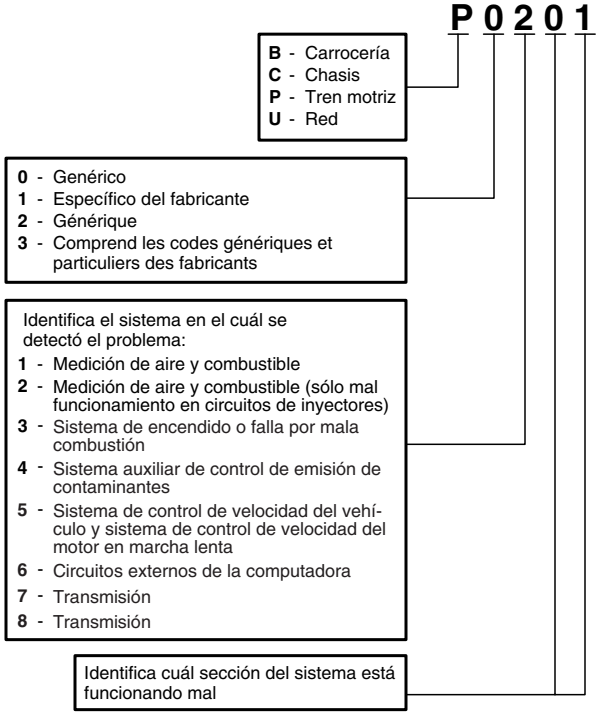
- El 1er carácter es una **letra**. Ésta identifica el "sistema principal" donde ocurrió el fallo (la carrocería, el chasis, el tren de potencia o la red).
- El segundo carácter es un **dígito numérico**. Éste identifica el "tipo" de código (genérico o especifico del fabricante).

*Los **DTC genéricos** son códigos que utilizan todos los fabricantes de vehículos. La Society of Automotive Engineers (SAE) establece los estándares para DTC genéricos y sus definiciones.*

***Los DTC específicos del fabricante** son códigos bajo el control del fabricante del vehículo. EL Gobierno Federal no estipula códigos específicos de fabricante para cumplir con los nuevos estándares de emisiones OBD 2. Sin embargo, los fabricantes tienen la opción de expandir los códigos estipulados para permitir el diagnóstico de sus sistemas con mayor facilidad.*

EJEMPLO DE CÓDIGO DTC DE OBD II

P0201 - Mal funcionamiento en circuito del inyector, cilindro 1



- El tercer carácter es un **dígito numérico**. Éste identifica el sistema o subsistema específico donde está localizado el problema.
- El cuarto y quinto caracteres son **dígitos numéricos**. Estos identifican la sección del sistema que está funcionando con desperfectos.

Estado del DTC y del MIL

Cuando la computadora a bordo del vehículo detecta un fallo en un componente o sistema relacionado con las emisiones, el programa de diagnóstico interno en la computadora asigna un código de diagnóstico de problema (DTC) que señala el sistema (y subsistema) donde se encontró el fallo. El programa de diagnóstico almacena el código en la memoria de la computadora. Éste registra una "Imagen fija" de las condiciones presentes cuando se encontró el fallo, y enciende la luz indicadora de mal funcionamiento (MIL). Algunos fallos requieren la detección de dos viajes sucesivos antes de que se encienda la luz indicadora MIL.

La "luz indicadora de mal funcionamiento" (MIL) es el término aceptado que se utiliza para describir la luz indicadora en el tablero para advertir al conductor que se ha encontrado un fallo relacionado con las emisiones. Algunos fabricantes aún llaman a esta luz indicadora "Check Engine" o "Service Engine Soon".

Existen dos tipos de DTC utilizados para los fallos relacionados con las emisiones: Los códigos Tipo "A" y Tipo "B". Los códigos Tipo "A" son códigos de "Un viaje de prueba"; los DTC Tipo "B" usualmente son DTC de dos viajes de prueba.

Al encontrar un DTC **Tipo "A"** en el primer viaje de prueba, ocurren los siguientes eventos:

- La computadora enciende la luz indicadora MIL al encontrar el fallo.
- Si el fallo causa un fallo grave de encendido que pueda causar daño al convertidor catalítico, la luz indicadora MIL "centellea" **una vez por segundo**. La luz indicadora MIL continuará centelleando mientras exista la condición. Si la condición que causo que la luz indicadora MIL parpadeará deja de existir, la luz indicadora MIL se iluminará de manera "continua".
- Se almacena un DTC en la memoria de la computadora para su recuperación posterior.
- En la memoria de la computadora se guarda una "Imagen fija" de las condiciones presentes en el motor o sistema de emisiones cuando se indicó el encendido de la luz indicadora MIL para su recuperación posterior. Esta información muestra el estado del sistema de combustible (bucle cerrado o bucle abierto), carga del motor, temperatura del refrigerante, valor de ajuste de combustible, vacío MAP, RPM del motor y prioridad del DTC.

Al encontrar un DTC **Tipo "B"** en el primer viaje de prueba, ocurren los siguientes eventos:

- La computadora establece un DTC pendiente, pero no se enciende la luz indicadora MIL. Los datos de "imagen fija" no se registran en este momento. Se almacena un DTC pendiente en la memoria de la computadora para su recuperación posterior.
- Si **se encuentra** el fallo en el segundo viaje consecutivo, se enciende la luz indicadora MIL. Los datos de "imagen fija" se guardan en la memoria de la computadora.
- Si **no se encuentra** el fallo en el segundo viaje, se borra de la memoria de la computadora el DTC pendiente.

La luz indicadora MIL permanecerá encendida para los códigos Tipo "A" y Tipo "B" hasta que ocurra una de las siguientes condiciones:

- Si las condiciones que provocaron que se encendiera la luz indicadora MIL ya no están presentes durante los siguientes tres viajes de prueba consecutivos, la computadora apagará automáticamente la luz indicadora MIL si ya no hay presentes otros fallos relacionados con las emisiones. Sin embargo, los DTC permanecerán en la memoria de la computadora durante 40 ciclos de calentamiento (80 ciclos de calentamiento para los fallos de combustible y los fallos de encendido). Los DTC se borran automáticamente si el fallo que los provocó no se ha vuelto a detectar durante ese período.
- Los fallos de encendido y del sistema de combustible requieren la ocurrencia de tres viajes con "condiciones similares" antes de que se apague la luz indicadora MIL. Estos son viajes donde la carga, las RPM y la temperatura del motor son similares a las condiciones presentes cuando se descubrió inicialmente el fallo.

Después que se apaga la luz indicadora MIL, los DTC, los datos de "imagen fija" y los datos mejorados y específicos del fabricante permanecen en la memoria de la computadora. Estos datos sólo pueden recuperarse mediante el uso de equipos tales como una herramienta de escaneado.

- Al borrar los DTC de la memoria de la computadora también puede apagarse la luz indicadora MIL. Antes de borrar los códigos de la memoria de la computadora consulte CÓMO BORRAR LOS CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS (DTC) en la página 27. Si se utiliza un lector de códigos o una herramienta de escaneado para borrar los códigos, también se borrarán los datos de "imagen fija" y otros datos mejorados específicos del fabricante.

MONITORES OBD 2

Para cerciorarse del funcionamiento correcto de los diversos componentes y sistemas relacionados con las emisiones, se desarrolló un programa de diagnóstico y se instaló en la computadora a bordo del vehículo. El programa tiene varios procedimientos y estrategias de

diagnóstico. Cada procedimiento y estrategias de diagnóstico están destinados a monitorear el funcionamiento y ejecutar pruebas de diagnóstico en componentes o sistemas específicos relacionados con las emisiones. Estas pruebas aseguran que el sistema está funcionando correctamente y se encuentra dentro de las especificaciones del fabricante. En los sistemas OBD 2, estos procedimientos y estrategias de diagnóstico se conocen como "monitores".

Actualmente, en los sistemas OBD 2 se utiliza un máximo de once monitores. Se puede agregar monitores adicionales como resultado de las normativas gubernamentales en la medida en que el sistema OBD 2 crece y madura. No todos los vehículos utilizan los once monitores.

El funcionamiento del monitor es "**Continuo**" o "**Discontinuo**", dependiendo del monitor específico.

Monitores continuos

Tres de estos monitores están diseñados para monitorear constantemente el funcionamiento correcto de sus componentes y sistemas asociados. Los monitores continuos funcionan constantemente siempre que esté en marcha el motor. Los monitores continuos son:

- CC El monitor general de componentes (CCM)
- M El monitor de fallo de encendido
- F El monitor del sistema de combustible

Monitores Discontinuos

Los otros ocho monitores son "discontinuos". Los monitores "discontinuos" realizan y completan sus pruebas una vez por viaje de prueba. Los monitores "discontinuos" son:

- O Monitor del sensor de oxígeno
- OH Monitor del calefactor del sensor de oxígeno
- C Monitor del convertidor catalítico
- HC Monitor del convertidor catalítico caliente
- E Monitor del sistema EGR
- EV Monitor del sistema EVAP
- 2A Monitor del sistema secundario de aire
- AC Monitor del aire acondicionado (A/C)

A continuación se incluye una breve explicación de la función de cada monitor:

Monitor general de componentes (CCM) - Este monitor verifica continuamente todas las entradas y salidas de los sensores, actuadores, interruptores y otros dispositivos que envían una señal a la computadora. El monitor verifica la presencia de cortocircuitos, circuitos abiertos, valores fuera de límites, funcionalidad y "racionalidad".

Racionalidad: Se compara cada señal de entrada con todas las otras entradas y con la información en la memoria de la computadora para verificar si es congruente con las condiciones actuales de funcionamiento. Ejemplo: La señal del sensor de posición del estrangulador indica que el vehículo se encuentra en condición de estrangulador completamente abierto, pero el vehículo se encuentra realmente funcionando en ralentí (marcha en vacío), y la condición de ralentí se confirma mediante las señales de los otros sensores. Con base en los datos de entrada, la computadora determina que la señal del sensor de posición del estrangulador no es razonable (no es congruente con los resultados de las otras entradas). En este caso, la señal fallaría la prueba de racionalidad.

El CCM puede ser un monitor de "Un viaje de prueba" o de "Dos viajes de prueba", dependiendo del componente.

Monitor del sistema de combustible - Este monitor utiliza un programa de corrección del sistema de combustible, llamado Ajuste de combustible, dentro de la computadora a bordo. El Ajuste de combustible es un conjunto de valores positivos y negativos que representan la adición o sustracción de combustible del motor. Este programa se utiliza para corregir una mezcla de aire-combustible pobre (demasiado aire y poco combustible) o una mezcla rica (demasiado combustible y poco aire). El programa está diseñado para agregar o restar combustible, según sea necesario, hasta un cierto porcentaje. Si la corrección necesaria es demasiado grande y excede el tiempo y el porcentaje permitido por el programa, la computadora indicará un fallo.

El monitor del sistema de combustible puede ser un monitor de "Un viaje de prueba" o de "Dos viajes de prueba", dependiendo de la gravedad del problema.

Monitor de fallo de encendido - Este monitor verifica continuamente los fallos de encendido del motor. Ocurre un fallo de encendido cuando en el cilindro no se enciende la mezcla de aire y combustible. El monitor de fallo de encendido utiliza los cambios en la velocidad del eje del cigüeñal para detectar un fallo de encendido del motor. Cuando falla el encendido en un cilindro, no contribuye a la velocidad del motor, y la velocidad del motor disminuye cada vez que falla el encendido del cilindro afectado. El monitor de fallo de encendido está diseñado para detectar fluctuaciones en la velocidad del motor y determinar de qué cilindro o cilindros proviene el fallo de encendido, además de la gravedad del fallo de encendido. Existen tres tipos de fallos de encendido del motor, Tipos 1, 2 y 3.

- Los fallos de encendido Tipo 1 y Tipo 3 son fallos de monitor de dos viajes de prueba. Al detectar un fallo en el primer viaje de prueba, la computadora guarda temporalmente el fallo en su memoria como código pendiente. La luz indicadora MIL no se enciende en este momento. Si se vuelve a encontrar el fallo en el segundo viaje de prueba, en condiciones similares de velocidad, carga y temperatura del motor, la computadora ordena el encendido de la luz indicadora MIL, y el código se guarda en su memoria de largo plazo.
- Los fallos de encendido Tipo 2 son los más graves. Al detectarse un fallo de encendido Tipo 2 en el primer viaje de prueba, la computadora enciende la luz indicadora MIL al detectar el fallo de encendido. Si la computadora determina que un fallo de encendido Tipo 2 es grave, y puede causar daño al convertidor catalítico, inicia el encendido "intermitente" de la luz indicadora a razón de una vez por segundo tras detectar el fallo de encendido. Cuando desaparece la condición de fallo de encendido, la luz indicadora MIL vuelve a la condición de "encendido" continuo.

C **Monitor del convertidor catalítico** - El convertidor catalítico es un dispositivo instalado corriente abajo del múltiple de escape. Éste ayuda a oxidar (quemar) el combustible sin quemar (hidrocarburos) y el combustible parcialmente quemado (monóxido de carbono) remanentes del proceso de combustión. Para lograr lo anterior, el calor y los materiales catalizadores en el interior del convertidor reaccionan con los gases de la combustión para quemar el combustible restante. Algunos materiales en el interior del convertidor catalítico también tienen la capacidad de almacenar oxígeno, y liberarlo según sea necesario para oxidar los hidrocarburos y el monóxido de carbono. En el proceso, reduce las emisiones del vehículo mediante la conversión de los gases contaminantes en dióxido de carbono y agua.

La computadora verifica la eficiencia del convertidor catalítico mediante el monitoreo de los sensores de oxígeno que utiliza el sistema. Un sensor está ubicado antes (corriente arriba) del convertidor; el otro está localizado después (corriente abajo) del convertidor. Si el convertidor catalítico pierde su capacidad de almacenamiento de oxígeno, el voltaje de la señal del sensor corriente abajo se vuelve casi igual que la señal del sensor corriente arriba. En este caso, el monitor falla la prueba.

El monitor del convertidor catalítico es un monitor de "Dos viajes de prueba". Al detectar un fallo en el primer viaje de prueba, la computadora guarda temporalmente el fallo en su memoria como código pendiente. La computadora no enciende la luz indicadora MIL en este momento. Si se vuelve a detectar el fallo en el segundo viaje de prueba, la computadora enciende la luz indicadora MIL, y guarda el código en su memoria de largo plazo.

HC **Monitor de convertidor catalítico caliente** - El funcionamiento del convertidor catalítico "caliente" es similar al del convertidor catalítico. La principal diferencia es que se agrega un calefactor para que

el convertidor catalítico alcance su temperatura de funcionamiento más rápidamente. Esto ayuda a reducir las emisiones al reducir el tiempo de inactividad del convertidor catalítico mientras el motor está frío. El monitor del convertidor catalítico caliente realiza las mismas pruebas de diagnóstico que el monitor del convertidor catalítico, y además verifica el funcionamiento correcto del calefactor del convertidor catalítico. Este monitor también es monitor de "Dos viajes de prueba".

Monitor de la recirculación de los gases de escape (EGR) - El sistema de recirculación de los gases de escape (EGR) ayuda a reducir la formación de óxidos de nitrógeno durante la combustión. Las temperaturas superiores a 2500 °F (1371 °C) causan la combinación del nitrógeno y el oxígeno para formar óxidos de nitrógeno en la cámara de combustión. Para reducir la formación de óxidos de nitrógeno, es necesario mantener las temperaturas de combustión por debajo de 2500 °F (1371 °C). El sistema EGR hace recircular pequeñas cantidades de gases de escape de vuelta al múltiple de entrada, donde se combinan con la mezcla aire-combustible de entrada. Esto reduce hasta 500 °F (260 °C) en las temperaturas de combustión. La computadora determina cuándo, durante cuánto tiempo y qué volumen de gases de escape se ha de recircular de vuelta al múltiple de entrada.

El monitor EGR realiza pruebas de funcionamiento del sistema EGR a intervalos definidos durante el funcionamiento del vehículo. El monitor del sistema EGR es un monitor de "Dos viajes de prueba". Al detectar un fallo en el primer viaje de prueba, la computadora guarda temporalmente el fallo en su memoria como código pendiente. La computadora no enciende la luz indicadora MIL en este momento. Si se vuelve a detectar el fallo en el segundo viaje de prueba, la computadora enciende la luz indicadora MIL, y guarda el código en su memoria de largo plazo.

Monitor del sistema de control de evaporación de emisiones (EVAP) - Los vehículos OBD 2 están equipados con un sistema de control de evaporación de emisiones de combustible (EVAP) que ayuda a evitar que los vapores de combustible se evaporen hacia el medio ambiente. El sistema EVAP transporta los vapores desde el tanque de combustible hacia el motor donde se queman durante la combustión. El sistema EVAP puede consistir en un cartucho de carbón, la tapa del tanque de combustible, un solenoide de purga, un solenoide de ventilación, monitor de flujo, un detector de fugas y tubos, líneas y mangueras de conexión.

Los vapores se transportan por medio de mangueras o tubos desde el tanque de combustible hasta el cartucho de carbón. Los vapores se almacenan en el cartucho de carbón. La computadora controla el flujo de los vapores de combustible desde el cartucho de carbón hasta el motor a través de un solenoide de purga. La computadora energiza o desenergiza el solenoide de purga (dependiendo del diseño del solenoide). El solenoide de purga abre una válvula que permite que el vacío del motor aspire los vapores de combustible del cartucho hacia el motor, que es donde se

queman dichos vapores. El monitor EVAP verifica que ocurra el flujo correcto de vapor de combustible hacia el motor, y presuriza el sistema para comprobar que no haya fugas. La computadora acciona el monitor una vez por cada viaje de prueba.

El monitor del sistema EVAP es un monitor de "Dos viajes de prueba". Al detectar un fallo en el primer viaje de prueba, la computadora guarda temporalmente el fallo en su memoria como código pendiente. La computadora no enciende la luz indicadora MIL en este momento. Si se vuelve a detectar el fallo en el segundo viaje de prueba, el módulo PCM enciende la luz indicadora MIL, y guarda el código en su memoria de largo plazo.

Monitor del aire acondicionado (A/C) - El monitor A/C detecta las fugas en los sistemas de aire acondicionado que utilizan refrigerante R-12. Los fabricantes de vehículos cuentan con dos opciones:

1. Utilizar refrigerante R-12 en sus sistemas de A/C, e integrar un monitor de A/C en los sistemas OBD 2 de estos vehículos para detectar las fugas de refrigerante; o bien
2. Utilizar refrigerante R-134 en vez de R12. En estos vehículos no es necesario instalar el monitor de A/C.

A la fecha, todos los fabricantes de vehículos han optado por utilizar R-134 en sus sistemas de A/C. Como resultado, este monitor aún no se ha implantado.

Monitor del calefactor del sensor de oxígeno - El monitor del calefactor de oxígeno comprueba el funcionamiento del calefactor del sensor de oxígeno. Existen dos modos de funcionamiento en un vehículo controlado por computadora: "bucle abierto" y "bucle cerrado". El vehículo funciona en bucle abierto cuando el motor está frío, antes de que alcance su temperatura normal de funcionamiento. El vehículo también funciona en modo de bucle abierto en otras oportunidades, tales como en condiciones de carga pesada y de estrangulador completamente abierto. Cuando el vehículo está funcionando en bucle abierto, la computadora ignora la señal del sensor de oxígeno para efectuar correcciones de la mezcla aire y combustible. La eficiencia del motor durante el funcionamiento de bucle abierto es muy baja, y resulta en la producción de más emisiones de gases en el vehículo.

El funcionamiento en bucle cerrado es la mejor condición para las emisiones de gases del vehículo y el funcionamiento del vehículo mismo. Cuando el vehículo está funcionando en bucle cerrado, la computadora utiliza la señal del sensor de oxígeno para efectuar correcciones de la mezcla aire y combustible.

Para que la computadora inicie el funcionamiento en bucle cerrado, el sensor de oxígeno debe alcanzar una temperatura mínima de 600 °F (316 °C). El calefactor del sensor de oxígeno ayuda al sensor de oxígeno a alcanzar y mantener su temperatura mínima de funcionamiento (600 °F - 316 °C) con mayor rapidez, para llevar al vehículo al funcionamiento de bucle cerrado lo más pronto posible.

El monitor del calefactor del sensor de oxígeno es un monitor de "Dos viajes de prueba". Al detectar un fallo en el primer viaje de prueba, la computadora guarda temporalmente el fallo en su memoria como código pendiente. La computadora no enciende la luz indicadora MIL en este momento. Si se vuelve a detectar el fallo en el segundo viaje de prueba, la computadora enciende la luz indicadora MIL, y guarda el código en su memoria de largo plazo.

Monitor del sensor de oxígeno - El sensor de oxígeno monitorea la cantidad de oxígeno presente en los gases de escape del vehículo. Éste genera un voltaje variable de hasta un voltio, con base en el volumen de oxígeno presente en los gases de escape, y envía la señal a la computadora. La computadora utiliza esta señal para efectuar correcciones a la mezcla de aire y combustible. Si los gases de escape incluyen un volumen elevado de oxígeno (una mezcla pobre de aire y combustible), el sensor de oxígeno genera una señal de voltaje "bajo". Si los gases de escape incluyen un volumen bajo de oxígeno (una mezcla rica de aire y combustible), el sensor de oxígeno genera una señal de voltaje "alto". Una señal de 450 mV indica la mezcla aire combustible más eficiente y menos contaminante con una proporción de 14.7 partes de aire por una parte de combustible.

El sensor de oxígeno debe alcanzar una temperatura mínima de 600-650 °F (316 - 434 °C), y el motor debe alcanzar una temperatura normal de funcionamiento, para que la computadora inicie el funcionamiento de bucle cerrado. El sensor de oxígeno sólo funciona cuando la computadora está en bucle cerrado. Un sensor de oxígeno funcionando correctamente reacciona rápidamente ante cualquier cambio de contenido de oxígeno en el caudal de escape. Un sensor defectuoso de oxígeno reacciona lentamente, o su señal de voltaje es débil o inexistente.

El sensor de oxígeno es un monitor de "Dos viajes de prueba". Al detectar un fallo en el primer viaje de prueba, la computadora guarda temporalmente el fallo en su memoria como código pendiente. La computadora no enciende la luz indicadora MIL en este momento. Si se vuelve a detectar el fallo en el segundo viaje de prueba, la computadora enciende la luz indicadora MIL, y guarda el código en su memoria de largo plazo.

Monitor del sistema secundario de aire - Al iniciar la marcha de un motor frío, éste funciona en modo de bucle abierto. Durante el funcionamiento de bucle abierto, el motor usualmente funciona con una mezcla rica de aire y combustible. Un vehículo funcionando con mezcla rica desperdicia combustible y genera más emisiones, tales como el monóxido de carbono y algunos hidrocarburos. Un sistema secundario de aire inyecta aire en el caudal de escape para ayudar al funcionamiento del convertidor catalítico:

1. Éste suministra al convertidor catalítico el oxígeno necesario para oxidar el monóxido de carbono y los hidrocarburos restantes del proceso de combustión durante el calentamiento del motor.

2. El oxígeno adicional inyectado al caudal de escape también ayuda al convertidor catalítico a alcanzar la temperatura de funcionamiento con mayor rapidez durante los períodos de calentamiento. El convertidor catalítico debe alcanzar la temperatura de funcionamiento para funcionar correctamente.

El monitor del sistema secundario de aire verifica la integridad de los componentes y el funcionamiento del sistema, y realiza pruebas para detectar fallos en el sistema. La computadora acciona el monitor una vez por cada viaje de prueba.

El monitor del sistema secundario de aire es un monitor de "Dos viajes de prueba". Al detectar un fallo en el primer viaje de prueba, la computadora guarda temporalmente este fallo en su memoria como código pendiente. La computadora no enciende la luz indicadora MIL en este momento. Si se vuelve a detectar el fallo en el segundo viaje de prueba, la computadora enciende la luz indicadora MIL, y guarda el código en su memoria de largo plazo.

Tabla de referencia OBD 2

La tabla a continuación enumera los monitores OBD 2 actuales, e indica lo siguiente para cada monitor:

A Tipo de monitor (qué tan a menudo funciona el monitor; continuamente o una vez por viaje)

B El número necesario de viajes, cuando existe la presencia de un fallo, para establecer un DTC pendiente

C Número de viajes consecutivos necesarios, ante la presencia de un fallo, para encender la luz indicadora MIL y almacenar un DTC

D Número necesario de viajes, cuando no existe la presencia de un fallo, para borrar un DTC pendiente

E Número y tipo de viajes o ciclos de manejo de prueba necesarios, sin la presencia de fallos, para apagar la luz indicadora MIL

F Número de períodos de calentamiento necesarios para borrar el DTC de la memoria de la computadora después de que se apague la luz indicadora MIL

Nombre del Monitor	A	B	C	D	E	F
Monitor general de componentes	Continuo	1	2	1	3	40
Monitor de fallo de encendido (Tipos 1 y 3)	Continuo	1	2	1	3 - en condiciones similares	80
Monitor de fallo de encendido (Tipo 2)	Continuo		1		3 - en condiciones similares	80
El monitor del sistema de combustible	Continuo	1	1 ó 2	1	3 - en condiciones similares	80
Monitor de convertidor catalítico	Una vez por viaje	1	2	1	3 viajes de prueba	40
Monitor del sensor de oxígeno	Una vez por viaje	1	2	1	3 viajes de prueba	40
Monitor del calefactor del sensor de oxígeno	Una vez por viaje	1	2	1	3 viajes de prueba	40
Monitor de recirculación de los gases de escape (EGR)	Una vez por viaje	1	2	1	3 viajes de prueba	40
Monitor de los controles de evaporación de emisiones	Una vez por viaje	1	2	1	3 viajes de prueba	40
Monitor del sistema secundario de aire (AIR)	Una vez por viaje	1	2	1	3 viajes de prueba	40

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

CARB - California Air Resources Board

CCM - Monitor Continuo de Componentes

Sistema de Control Computarizado - Un sistema de control electrónico, que consiste en una computadora a bordo y sensores relacionados, interruptores y accionadores, utilizados para asegurar el máximo rendimiento y la máxima eficiencia de consumo de combustible a la vez que se reduce la cantidad de contaminantes en las emisiones del vehículo.

DIY - Hágalo usted mismo

DLC - Conector de enlace de datos

Ciclo de conducción - Un conjunto extendido de procedimientos de conducción que toma en consideración los diversos tipos de condiciones de conducción que se encuentran en la vida real.

Condición de conducción - Una condición específica ambiental o de funcionamiento en la cual se opera un vehículo; tal como encender el vehículo cuando está frío, conducir a velocidad constante (velocidad de crucero), al acelerar, etc.

DTC - Código de diagnóstico de problemas

EGR - Recirculación de gases de escape

EPA - Agencia de Protección Ambiental

EVAP - Código de fallo del sistema de emisiones evaporativas - Véase DTC

Freeze Frame - Datos instantáneos que son una representación digital de las condiciones del motor y del sistema de emisiones presentes cuando se grabó un código de fallo.

FTP - Presión en el tanque de gasolina

Código genérico - Un DTC que aplica a todos los vehículos que cumplen con OBD 2.

Preparación I/M - Una indicación de si los sistemas relacionados con las emisiones de un vehículo están funcionando correctamente y están listos para las pruebas de Inspección y Mantenimiento.

Prueba I/M / Prueba de emisiones / Verificación de contaminación ambiental - Una prueba funcional de un vehículo para determinar si las emisiones en la cola del escape se encuentran dentro de los límites de los requisitos federales, estatales o locales.

LCD - Pantalla de cristal líquido

LED - Diodo emisor de luz

LTFT - Ajuste de combustible de largo plazo, es un programa en la computadora del vehículo diseñado para sumar o restar combustible del vehículo a fin de compensar las condiciones de funcionamiento que varían de la relación ideal aire/combustible (largo plazo).

Código específico del fabricante - Un DTC que se aplica solamente a vehículos que cumplen las normativas OBD 2 fabricados por un fabricante específico.

MIL - Luz indicadora de mal funcionamiento (también se conoce como la luz indicadora "Check Engine".

OBD 1 - Diagnósticos a bordo Versión 1 (también conocidos como "OBD I")

OBD 2 - Diagnósticos a bordo Versión 2 (también conocidos como "OBD II")

Computadora a bordo - La unidad central de procesamiento en el sistema de control computarizado del vehículo.

PCM - Módulo de control del tren de potencia

Código pendiente - Un código grabado en el "primer disparo" para un código de "dos disparos". Si el fallo que causó el establecimiento del código no se detecta en el segundo disparo, el código se borrará automáticamente.

STFT - Ajuste de combustible de corto plazo, es un programa en la computadora del vehículo diseñado para sumar o restar combustible del vehículo a fin de compensar las condiciones de funcionamiento que varían de la relación ideal aire/combustible. El vehículo utiliza este programa para realizar ajustes menores de combustible (ajuste fino) a corto plazo.

Ciclo de conducción de disparo - La operación del vehículo que proporciona la condición de conducción necesaria para habilitar a un monitor del vehículo para que ejecute y termine su prueba de diagnóstico.

VECI - Calcomanía de información del control de emisiones del vehículo

GARANTÍA LIMITADA POR UN AÑO

El fabricante garantiza al adquirente original que esta unidad carece de defectos a nivel de materiales y manufactura bajo el uso y mantenimiento normales, por un período de un (1) año contado a partir de la fecha de compra original.

Si la unidad falla dentro del período de un (1) año, será reparada o reemplazada, a criterio del fabricante, sin ningún cargo, cuando sea devuelta prepagada al centro de servicio, junto con el comprobante de compra. El recibo de venta puede utilizarse con ese fin. La mano de obra de instalación no está cubierta bajo esta garantía. Todas las piezas de repuesto, tanto si son nuevas como remanufacturadas, asumen como período de garantía solamente el período restante de esta garantía.

Esta garantía no se aplica a los daños causados por el uso inapropiado, accidentes, abusos, voltaje incorrecto, servicio, incendio, inundación, rayos u otros fenómenos de la naturaleza, o si el producto fue alterado o reparado por alguien ajeno al centro de servicio del fabricante.

El fabricante en ningún caso será responsable de daños consecuentes por incumplimiento de una garantía escrita de esta unidad. Esta garantía le otorga a usted derechos legales específicos, y puede también tener derechos que varían según el estado. Este manual tiene derechos de propiedad intelectual, con todos los derechos reservados. Ninguna parte de este documento podrá ser copiada o reproducida por medio alguno sin el consentimiento expreso por escrito del fabricante. ESTA GARANTÍA NO ES TRANSFERIBLE. Para obtener servicio, envíe el producto por U.P.S. (si es posible) prepagado al fabricante. El servicio o reparación tardará 3 a 4 semanas.

PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO

Si tiene alguna pregunta, o necesita apoyo técnico o información sobre ACTUALIZACIONES y ACCESORIOS OPCIONALES, por favor póngase en contacto con su tienda o distribuidor local, o con el centro de servicio.

Estados Unidos y Canadá

(800) 544-4124 (6 de la mañana a 6 de la tarde, hora del Pacifico siete dias a la semana).

Todos los demás países: (714) 241-6802 (6 de la mañana a 6 de la tarde, hora del Pacífico, siete dias a la semana).

FAX: (714) 432-3979 (las 24 horas)

Web: www.innova.com

WE EMPLOY TECHNICIANS CERTIFIED BY ASE ONLY.
LET US SHOW YOU THEIR CREDENTIALS.

www.innova.com

INNOVA®

Innova Electronics Corp.
17352 Von Karman Ave.
Irvine, CA 92614
Printed in Taiwan

PRODUCT DESIGN & COPYRIGHT
IEC
© 2012

Instruction MRP #93-0093 Rev. A